MAY 23 1923

Physikalische Zeitschrift

Begründet von E. Riecke und H. Th. Simon

Herausgeber:
Professor Dr. **M. Born** und
Professor Dr. **P. Debye**

Schriftleiter:
Dr. **Hans Küstner** in Göttingen

Die Physikalische Zeitschrift erscheint monatlich zweimal im Umfange von zwei bis vier Bogen zum Preise von vierteljährlich 6000 Mark, bei unmittelbarer Zustellung unter Kreuzband 7000 Mark, im Ausland Schweiz. Frcs. 9.— Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post sowie die Verlagsbuchhandlung entgegen. Anzeigen werden für die einmal gespaltene Millimeterzeile mit 100.— Mark, Beilagen nach Vereinbarung berechnet; bei Wiederholungen tritt Ermäßigung ein.

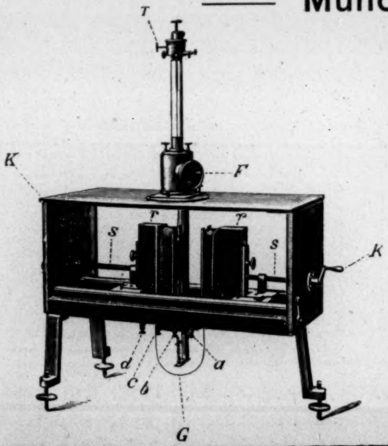
Alle Manuskriptsendungen und darauf bezügliche Zuschriften sind zu richten entweder an die Herausgeber: Professor Dr. M. Born, Göttingen, Planckstraße 21, und Professor Dr. P. Debye, Zürich, Physikgebäude, Gloriastr. 35 oder an die Schriftleitung: Dr. Hans Küstner, Göttingen, Bunsenstraße 9, Physikalisches Institut der Universität, alle Büchersendungen und Anzeigenaufträge an den

Verlag von **S. Hirzel** in Leipzig, Königstraße 2.

No. 7. 1. April 1923. No. 635. **24. Jahrgang.**

Phys.-mech. Institut von Prof. Dr. M. Th. Edelmann & Sohn,

München.



Hochempfindliches Spiegel-Dynamometer.

Katalog 30 erschienen und ebenso wie Spezialliste No. 29 über Saitengalvanometer und Registrierapparate, Spezialliste No. 31 über einfache Präzisionsschulapparate gratis und franko.

Inhaltsverzeichnis:

	Seite
Gumlich, E., Nachruf für Ernst Hagen	145
Hagen: Nachruf für Ernst —, v. E. Gumlich	145
Heimburg, F., Die Thermokraft des mit Wasserstoff beladenen Palladiums gegen reines Palladium	149
Menisken: Das Volumen von Quecksilber —, v. J. Palacios	151
Palacios, J., Das Volumen von Quecksilber-Menisken	151
Palladium: Die Thermokraft des mit Wasserstoff beladenen — gegen reines Palladium, v. F. Heimburg	149
Quecksilber-Menisken: Das Volumen von —, v. J. Palacios	151
Vorlesungsverzeichnis für das Sommersemester 1923	155
Wasserstoff: Die Thermokraft des mit — beladenen Palladiums gegen reines Palladium, v. F. Heimburg	149

Zu verkaufen!

1 Influenzmaschine mit Experimentierkasten

fast neu.

Angebote unter **S. H. 619** an den Verlag der Physikalischen Zeitschrift (S. Hirzel) in Leipzig, Königstraße 2, erbeten.

Besorgung aller wissenschaftlichen Literatur Zeitschriften - Serienwerke

übernimmt schnell und preiswert

Spezialbuchhandlung u. Antiquariat

Lehmann & Dollheimer

Leipzig, Roßstraße 22.

Angebote stehen kostenlos zur Verfügung.

Fernsprecher: Anno 2244 und Rheinl. 9821

Janke & Kunkel A.-G., Köln

Im Sionstal 29 bis 31

Fabrik physiko-chemischer Apparate — Präzisions-Glasbläserei.

Feinmechanische Konstruktions-Werkstätten

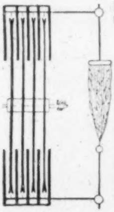
für Versuchs- und Forschungs-Apparate

Apparatur zur Bestimmung der inneren Struktur und der Größe von Kolloidteilchen mittels Röntgenstrahlen nach P. Scherrer.

Photometer — Kolorimeter — Chrometer.

D. R. P. **Wommelsdorfsche** *Neu!*

Kondensatormaschinen



Neue Type. Leistung wie 10-30 Influenzmaschinen gleicher Größe. Betriebssicher. Idealer Laboratoriumsgenerator für Gleichstrom v. 100—250 000 Volt, Röntgen, Braunsche Röhre, Hochfrequenz.

Influenzmaschinen

Wommelsdorfscher Elektrophor und Verstärkungsflasche (variabel).

Berliner Elektros-Ges. m. b. H.

Berlin-Schöneberg, Mühlenstr. 10

S. HIRZEL IN LEIPZIG

W. Moede

Experimentelle Massenpsychologie

Mit 16 Abb. 8°. (VI u. 239 S.) 1920.

Grundzahl geh M. 3.—, gebd. M. 4.50. Grundzahl mal Schlüsselzahl des Börsenvereins D. B. ergibt den Markpreis. Für das Ausland ist Grundzahl = schweiz. Frc. Preis.

Der Betriebsleiter, der mit Arbeitermassen oder -gruppen zu tun hat, jeder, der Wirkungen auf die Massen auslösen will, alle werden in diesem Neuland von den Bäumen Früchte der Erkenntnis pflücken, die ihr geistiges Rüstzeug schärfen. Moede baut auf selbst erkanntem und versuchtem Tatsachenmaterial auf. Phantasieschlüsse sind ihm fremd. Und gerade deshalb ist seine Arbeit wertvoll. (Ingenieur-Zeitung.)

Bibliothek wird fortgesetzt.

Einbanddecken zur Physikalischen Zeitschrift 1922 sind vorrätig und können zum Preise von M. 2400.— durch jede Buchhandlung oder vom Verlag S. Hirzel in Leipzig, Königstr. 2 bezogen werden.

PHYSIKALISCHE ZEITSCHRIFT

No. 7. 1. April 1923. 24. Jahrgang.

Redaktionsschluß für No. 9 am 10. April 1923.

INHALT:

E. Gumlich, Ernst Hagen †. S. 145.

Originalmitteilungen:

F. Heimburg, Die Thermokraft des mit Wasserstoff beladenen Palladiums gegen reines Palladium. S. 149.

J. Palacios, Das Volumen von Quecksilber-Menisken. S. 151.

Vorlesungsverzeichnis für das Sommersemester 1923. S. 155.

Personalien. S. 160.

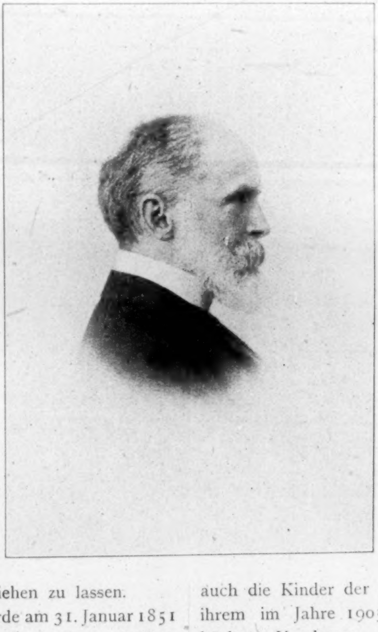
Gesuche. S. 160.

Nachruf für Ernst Hagen,

gehalten am 9. März 1923 in der Sitzung der D. Physikalischen Gesellschaft zu Berlin

von E. Gumlich.

Am 15. Januar starb im Alter von fast 72 Jahren nach schwerem Leiden der frühere Direktor bei der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, Herr Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Ernst Hagen auf seinem Besitztum in Solln bei München. Die Tatsache, daß der Verstorbene unserer Gesellschaft mehr als ein Menschenalter hindurch als eifriges Mitglied und während der Jahre 1902 bis 1913 auch als Vorstandsmitglied angehört hatte, rechtfertigt wohl den Wunsch seiner Freunde, ihm auch von dieser Stelle aus ein Wort treuen Gedenkens nachzurufen und sein Lebensbild, das Bild unermüdlichen und erfolgreichen Schaffens, an uns vorüberziehen zu lassen.



Ernst Hagen wurde am 31. Januar 1851 als erstes Kind des nachmaligen Berliner Stadtrates Adolf Hagen in Königsberg i. Pr. geboren. Seine Mutter, die jüngste Tochter des berühmten Königsberger Astronomen Friedr. Wilh. Bessel, nach welchem die Familie auch den Namen Bessel-Hagen führen durfte, starb schon im Jahre 1856 nach der Geburt des dritten Kindes, des noch jetzt lebenden bekannten Chirurgen Geheimrat Bessel-Hagen, doch fanden die verwaisten Kinder in der zweiten Gattin des Vaters Anna Claussen aus Bremen eine treusorgende zweite Mutter, welche die Stiefkinder mit der gleichen Liebe umfaßte, wie die eigenen, und in allen ein dauerndes Gefühl engster Zusammengehörigkeit erweckte, während andererseits auch die Kinder der seltenen Frau bis zu ihrem im Jahre 1905 erfolgten Tode die höchste Verehrung entgegenbrachten; der warme und vornehme Geist der Kinderstube

hat unseren Freund auf seinem ganzen Lebenswege treu begleitet.

Nach der Versetzung des Vaters nach Berlin besuchte Hagen das Luisenstädtische Gymnasium, studierte dann von 1871 ab zwei Semester an der Universität bei Dove, Quincke, Rammelsberg usw. und in Heidelberg vornehmlich bei Bunsen, Kirchhoff und Königsberger weitere fünf Semester Chemie, Physik und Mathematik, war nebenbei von 1873 bis 1875 als Assistent von Bunsen tätig und bestand dort auch im Herbst 1875 das Doktorexamen summa cum laude. Für die nächsten zwei Jahre siedelte er als Assistent von Prof. Toepler an das Dresdener Polytechnikum über, doch zog es ihn von dort wieder nach Berlin, wo er als Assistent von Helmholtz sechs Jahre lang am Physikalischen Institut wirkte, sein Wissen vertiefte und die engen Beziehungen zu seinem großen Meister knüpfte, die für seine weitere Laufbahn bestimmend werden sollten; von seinen damaligen Laboranten wird noch jetzt der rege Eifer, mit dem er sich der ihm anvertrauten Studenten annahm, und seine hervorragende Geschicklichkeit im Experimentieren rühmend hervorgehoben. — Im Jahre 1883 habilitierte sich Hagen auf Grund der Abhandlung „Über die Wärmeausdehnung des Natriums, des Kaliums und deren Legierung im festen und im geschmolzenen Zustande" an der Berliner Universität, unterbrach aber seine damit aufgenommene Lehrtätigkeit schon im Jahre 1884, um im Auftrage des Berliner Magistrats eine Reise durch Nordamerika zum Studium der dortigen elektrischen Beleuchtungsanlagen zu unternehmen, deren Ergebnis er in dem von Fachkreisen außerordentlich günstig aufgenommenen Buche: „Über die elektrische Beleuchtung" niederlegte. — Im inneren Zusammenhang mit dieser erfolgreichen Studienreise steht wohl seine im Herbst 1884 erfolgte Berufung als außerordentlicher Professor für angewandte Physik und Vorstand des zu gründenden elektrotechnischen Laboratoriums an das Polytechnikum von Dresden, der er gerne folgte; gab sie ihm doch Gelegenheit, seine bisher auf diesem Gebiet gesammelten Erfahrungen zum Bau und zur Einrichtung des Laboratoriums nutzbringend zu verwerten. — Als besondere Auszeichnung ist seine im Jahre 1887 auf spezielle Empfehlung von Helmholtz und von Bunsen erfolgte Ernennung zum Admiralitätsrat und Physiker der Kaiserlichen Marine in Kiel zu betrachten, die ihn vor die Beantwortung aller physikalischen, elektrotechnischen, chemischen und sprengtechnischen Fragen stellte, welche an die Marine überhaupt herantraten. Nebenbei habilitierte er sich als Privatdozent an der Kieler Universität, wo er bald eine außerordentliche Professur erhielt, und wurde in zahlreichen Fällen von staatlichen und städtischen Behörden zu Gutachten aller Art hauptsächlich auf beleuchtungstechnischem Gebiet herangezogen, wie beispielsweise bei der Anlage der elektrischen Beleuchtung in Berlin und Dresden, der Beleuchtung des Nord-Ostsee-Kanals, verschiedener Leuchtfeuer usw.

Trotzdem ihn die Lösung der mit seiner amtlichen Stellung in Kiel verbundenen Aufgaben, die ihn hauptsächlich auf das gefahrvolle Gebiet der Sprengtechnik verwiesen, in hohem Grade interessierte, und trotzdem auch das gesellschaftliche Leben in den dortigen Professoren- und Offizierskreisen, die Gelegenheit zu Jagd- und Segelsport viel Annehmlichkeiten bot, zog es ihn doch wieder in die Nähe seines verehrten Lehrers und väterlichen Freundes v. Helmholtz, der im Jahre 1887 das Präsidium der neugegründeten Physikalisch-Technischen Reichsanstalt übernommen hatte. Am 1. August 1893 wurde er zum Direktor bei der Reichsanstalt berufen, im Jahre 1894 erfolgte die Ernennung zum Mitglied des Kuratoriums der Reichsanstalt und zum Mitglied der Kaiserlichen Normaleichungskommission, im Jahre 1895 zum außerordentlichen Mitglied

des Patentamts, dem er in dieser Stellung bis zum Jahre 1908 angehörte. Das Jahr 1896 brachte ihm das größte Glück seines Lebens, seine Vermählung mit der Tochter des bekannten Direktors des Kgl. Meteorologischen Instituts zu Berlin, Prof. Dr. v. Bezold, die er im Hause v. Helmholtz kennen und lieben gelernt hatte. Er hätte wohl keine glücklichere Wahl treffen können, denn die Anlagen und Charaktere der beiden Gatten ergänzten sich in einer geradezu vorbildlichen Weise. Die junge Frau, deren Herz für alle schönen Künste glühte und die selbst als Malerin Vorzügliches leistete, brachte in das stille Heim des ernsten Gelehrten einen verklärenden Schimmer, dessen Zauber sich dieser in seinen wenigen Freistunden gern hingab. Allen, die in dem gastlichen Hause aus- und eingehen durften, werden die von künstlerischem Geiste getragenen und besonders durch musikalische Darbietungen verschönten Abende in der grünumrankten Villa in der Werner-Siemens-Straße unvergeßlich sein. Das Glück des jungen Paares wurde noch erhöht durch die Geburt zweier Söhne im Jahre 1898 und 1901, von denen der ältere Marineoffizier wurde, während der jüngere in die Fußstapfen seines Vaters trat und das Studium der Physik zum Beruf erwählte. — Im Jahre 1904 wurde Hagen die Vertretung der Reichsanstalt im Vorstandsrat des Deutschen Museums in München übertragen, in dem er das Amt eines Schriftführers 9 Jahre lang bekleidete. Es mag wohl sein, daß die hieraus entstehenden Beziehungen zu München und seinen Bewohnern dem Norddeutschen die süddeutsche Heimat seiner Gemahlin auch innerlich näher brachte, so daß er im Jahre 1918, als die durch die schweren Kriegszeiten erschöpften Kräfte zu versagen drohten, den Entschluß faßte, den Rest seines Lebens in Münchens Nähe zu verbringen, wo er in dem Vororte Solln eine Villa mit großem Garten erwarb, dessen Pflege er sich mit ebensoviel Eifer wie Erfolg widmete. Leider war ihm die Freude an seinem immer schöner aufblühenden Besitztum nur eine kurze Zeitlang vergönnt; im Jahre 1922 befiel ihn eine Kniegelenkentzündung, die sich trotz sorgsamster Pflege immer mehr verschlimmerte und schließlich am 15. Januar dieses Jahres zum Tode führte, dessen unerwartet schneller Eintritt ihm die Qualen einer bevorstehenden Blutvergiftung ersparte. Auf dem Friedhof seiner neuen Heimat wurde er unter zahlreicher Beteiligung an einem klaren Wintertage beigesetzt.

Wollen wir dem Lebenswerk des Verstorbenen gerecht werden, so müssen wir zunächst noch einen kurzen Blick auf seine Tätigkeit in der Reichsanstalt werfen. Während die dem Präsidenten v. Helmholtz und seinen Nachfolgern direkt unterstellte erste Abteilung im wesentlichen rein wissenschaftliche Zwecke verfolgte, hatte die zweite, Hagens Leitung anvertraute Abteilung die Aufgabe, die für die Förderung der Technik besonders wichtigen Probleme zu bearbeiten. Eine derartige Aufgabe drängte naturgemäß mächtig zur Entfaltung. Die der Abteilung ursprünglich zugewiesenen Räume in der Technischen Hochschule zu Charlottenburg erwiesen sich bald als unzureichend, und die Einrichtung der neuen großen Gebäude nahm die volle Kraft und die reiche Erfahrung des auf den verschiedenen Gebieten der Technik wohl bewanderten Direktors in Anspruch. Später trat dazu noch die Ausgestaltung des neuen Gebäudes für Starkstromtechnik, für dessen vorbildliche Einrichtung er Hand in Hand mit seinem Stabe von Gelehrten und Technikern eifrig Sorge trug. Aber auch die innere Entwicklung mußte dem äußeren Rahmen folgen. Die wachsende Zahl der verschiedensten Aufgaben, die der Reichsanstalt von seiten der Technik gestellt wurden, erforderten immer neue Unterteilungen vorhandener Laboratorien und Heranziehung von immer neuen Hilfskräften, so daß sich

die Zahl von 43 Beamten, mit denen Hagen seine Tätigkeit im Jahre 1893 begann, im Jahre 1914 bereits verdreifacht hatte. Dies ließ schließlich eine Neuorganisation der Anstalt als unumgänglich notwendig erscheinen, die auch Hagen während der letzten Jahre seiner Tätigkeit, der besonders schwierigen Kriegsjahre, erheblich entlastete; aber auch bis dahin war es seinem vorbildlichen Fleiß und Ordnungssinn gelungen, die schwierigsten Phasen der Entwicklung ohne Störung zu überwinden und den großen und vielseitigen Betrieb reibungslos in Ordnung zu halten.

Daß unter diesen Umständen für eine umfangreiche wissenschaftliche Betätigung, die Hagen eigentlich doch immer als Ideal vorschwebte, nicht allzuviel Raum bleiben konnte, bedarf keines besonderen Nachweises, und doch hatte er auch auf diesem Gebiet Erfolge zu verzeichnen, die nicht mit Stillschweigen übergangen werden dürfen und die dafür sorgen, daß sein Name in der Geschichte unserer Wissenschaft unvergessen bleiben wird. Es sind hierbei zwei Perioden zu unterscheiden: aus der ersten, welche die Jahre 1881 bis 1884 seiner Tätigkeit in Berlin umfaßt, stammt eine Arbeit über die Toeplersche Quecksilberluftpumpe, welche die Leistungsfähigkeit dieses Apparates ganz erheblich verbesserte, weiter Messungen der Spannung des Quecksilberdampfes bei niedrigen Temperaturen, durch welche er die Unrichtigkeit der Regnaultschen Zahlen, die bis dahin infolge der Autorität des französischen Gelehrten als unantastbar gegolten hatten, nachwies. Hieran schlossen sich Mitteilungen über die Konstruktion eines Apparates zum Nachweis des Mariotteschen Gesetzes für Dämpfe und Gase, und weiterhin seine in der bereits erwähnten Habilitationsschrift zusammengefaßten Untersuchungen über die Wärmeausdehnung von Natrium und von Kalium und von deren Legierung, die bei der bekannten Natur dieser Metalle, welche alle Messungen unter Petroleum auszuführen nötigte, die Überwindung erheblicher technischer Schwierigkeiten erforderten. Den Beschluß dieser Periode bildete das schon erwähnte, als Niederschlag seiner Amerikareise entstandene Buch über die elektrische Beleuchtung, das auch für die Ausgestaltung unserer Berliner öffentlichen Beleuchtungsanlagen von maßgebender Bedeutung gewesen zu sein scheint. Während seiner Dresdener Zeit und während der ersten Jahre seiner Tätigkeit bei der Reichsanstalt ließen wohl die amtlichen Anforderungen eine Betätigung auf rein wissenschaftlichem Gebiet nicht zu, während eine Veröffentlichung der zahlreichen und, wie er selbst andeutete, vielfach recht ergebnisreichen Untersuchungen im Marinelaboratorium in Kiel infolge ihres sekreten Charakters außer Betracht bleiben mußte. — Die zweite erfolgreiche Epoche seiner wissenschaftlichen Betätigung datiert, wie er sich selbst scherzend ausdrückt, von der Gründung der „Firma Hagen und Rubens" am 13. Oktober 1897; die Firma stand bis zum Jahre 1908 in Blüte und hat, wie wir alle wissen, reichen wissenschaftlichen Gewinn abgeworfen. Das den beiden Gelehrten vorschwebende Ziel der gemeinschaftlichen Arbeit war wohl von vornherein die experimentelle Prüfung der Maxwellschen elektromagnetischen Lichttheorie, aber der zu erglimmende Gipfel war hoch und steil und es mußten vorher noch zahlreiche, zum Teil auch schon recht schwierige Anhöhen genommen werden, ehe das ersehnte Ziel erreicht werden konnte. Schon diese Vorarbeiten sind so glänzend durchgeführt, daß sie auch ohne Rücksicht auf den Endzweck hohe Bewunderung verdienen. Zunächst wurde das Reflexionsvermögen einer Reihe von Metallen und Metallegierungen mit dem Spektralphotometer im sichtbaren Gebiet genau studiert und dies Gebiet dann mit Hilfe der genialen Rubensschen Reststrahlenmethode so erweitert, daß die Messungen, bei denen nun an Stelle des Photometers die

mit dem empfindlichen Panzergalvanometer verbundene Thermosäule trat, das gewaltige Gebiet von den Wellenlängen 250 $\mu\mu$ bis 2500 $\mu\mu$ umfaßten. Auch die Absorption der Strahlen in dünnen Metallschichten und das Emissionsvermögen der Metalle für große Wellenlängen konnten mit solcher Sicherheit bestimmt werden, daß die ursprüngliche Vermutung der beiden Forscher sich allmählich zur Gewißheit verdichtete: „Der Grund dafür, daß die optischen Eigenschaften der Metalle mit der elektromagnetischen Lichttheorie bisher nicht in Einklang gebracht werden konnten, liegt nur in der Tatsache, daß im Gebiet kürzerer Wellenlängen die molekularen Mitschwingungen der Metalle einen überwiegenden Einfluß auf die optischen Parameter (Brechungsindex, Extinktionskoeffizient, Reflexionsvermögen usw.) ausüben, und der Widerspruch muß sich restlos lösen, wenn man nur zu hinreichend großen Wellenlängen übergeht". Die Übereinstimmung zwischen Experiment und Theorie d. h. die Beziehung zwischen Reflexionsvermögen und elektrischer Leitfähigkeit der Metalle wurde immer einwandfreier, namentlich als auch noch die Temperaturabhängigkeit dieser Eigenschaften in Beziehung zueinander gebracht werden konnte, so daß es schließlich möglich wurde, das elektrische Leitvermögen der Metalle sogar absolut nur aus Strahlungsmessungen zu bestimmen.

Die Ergebnisse dieser mühevollen und erfolgreichen Untersuchungen haben die beiden Forscher nicht nur in den Akademieberichten und den Annalen niedergelegt, sondern auch unserer Gesellschaft, mit der sie beide so lange und eng verbunden waren, in lichtvollen Vorträgen übermittelt, die allen, welche sie hören durften, unvergeßlich sein werden. Die beiden Freunde, die sich für lange Jahre zu gemeinschaftlichem Forschen verbunden hatten, sind sich nun auch im Tode rasch gefolgt. Ich bin überzeugt, unsere Gesellschaft wird auch dem zuletzt Heimgegangenen, unserm Freunde Ernst Hagen, ein dauerndes warmes Andenken bewahren.

(Eingegangen 13. März 1923.)

ORIGINALMITTEILUNGEN.

Die Thermokraft des mit Wasserstoff beladenen Palladiums gegen reines Palladium.

Von Fritz Heimburg.

(Gießener Dissertation.)

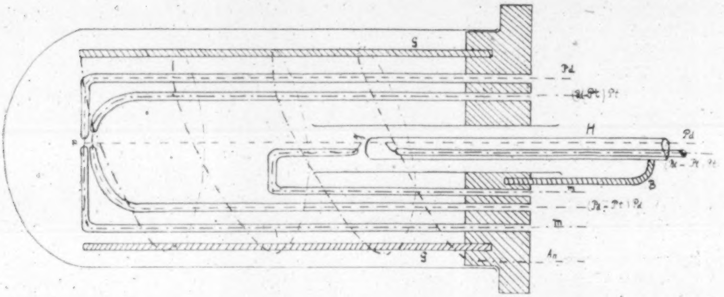
Es ist die Tatsache, daß reines und mit Wasserstoff beladenes Palladium, die zu einem Thermoelement zusammengeschlossen sind, zu einer Thermokraft Anlaß geben, von Knott[1]) entdeckt und von ihm untersucht worden. Er fand, daß in einem solchen Element der Thermostrom vom unbeladenen zum beladenen Palladium durch die heiße Lötstelle fließt. Die Thermokraft betrug bei einer Beladung von 691,8 Volumteilen (d. h. Vielfachen des Drahtvolumens) 1,83 Millivolt für 100°. Meine Aufgabe war es, dieses Resultat nachzuprüfen und sodann das Verhalten der Thermokraft für die einzelnen Stadien der Beladung zu untersuchen. Zur Beladung diente die elektrolytische Methode, die darin besteht, daß der Draht als Kathode in ein Voltameter gesetzt und Wasserstoff an ihm entwickelt wird. Zur Messung des Gehalts an aufgenommenem Wasserstoff wurde die von F. Fischer[1]) angegebene Methode benutzt und nach seiner gefundenen Formel:

$$\frac{W}{W_0} = a + bv,$$

wo $\frac{W}{W_0}$ das Widerstandsverhältnis, v die aufgenommene Wasserstoffmenge in Volumteilen

1) G. Knott, Trans. Roy. Soc. Edinb. **33**, 171, 1888.

1) F. Fischer, Ann. d. Phys. **20**, 503, 1906.



des Drahtes und a und b zwei Konstanten sind, die die folgenden Werte haben:

$$a = 1{,}0292$$
$$b = 0{,}000668\,,$$

der aufgenommene Wasserstoff:

$$v = \frac{\frac{W}{W_0} - a}{b}$$

bestimmt.

Aus einem später ersichtlichen Grunde mußten diese Konstanten korrigiert werden. Sie nehmen jetzt die Werte an:

$$a' = 1{,}0267$$
$$b' = 0{,}000752.$$

Die Apparatur war folgendermaßen angeordnet (s. Figur).

In einem Glasgefäß von etwa 25 cm Länge und 7 cm Durchmesser, das durch einen Holzstopfen verschlossen war, befand sich zunächst der zu beladende Palladiumdraht *Pd*. Er war genau durch die Mitte des Stopfens geführt. Am unteren Ende war er zweimal rechtwinklig gebogen und führte dann wieder durch den Stopfen nach außen. Von den Stellen a und b an war er in Glasröhren eingeschlossen. Um ihn herum standen vier Glasstäbe G, auf die eine Platinspirale *An* als Anode gewickelt war. Bei a und b waren Platindrähte m angeschweißt, mit deren Hilfe der jeweilige Widerstand des beladenen Palladiumdrahtes dadurch bestimmt werden konnte, daß er mit einem Normalwiderstand von 0,1 Ohm verglichen wurde. Diese Drähte waren ebenfalls in Glas eingeschlossen, damit sie nicht bei der Beladung als Kathode mitwirken und so eine ungleichmäßige Beladung des Drahtes herbeiführen konnten.

Um die Temperaturdifferenz zwischen a und b messen zu können, war ein Palladium-Platinelement *Pd-Pt* eingeführt, das vorher besonders geeicht worden war. Die kalte Lötstelle befand sich bei a, die heiße bei b. Hier war der Platindraht direkt mit dem zu beladenden Palladiumdraht verschweißt, wodurch für das Palladium-Platinelement ein Draht erspart wurde. Damit sich diese Lötstelle nicht mit Wasserstoff beladen konnte, war die von oben kommende Glasröhre noch gerade über die Lötstelle gezogen und dann zugeschmolzen.

Zur Erwärmung der oberen Lötstelle diente ein Heizofen, der so konstruiert war, daß er während der Beladung über die Stelle b hinaus hochgezogen werden konnte.

Der Draht wurde mit einer Stromstärke von 0,001 Ampères beladen.

Zur Messung der Thermokraft zwischen beladenem und unbeladenem Palladium diente die Kompensationsmethode.

Die Versuche wurden mit einem 0,4 mm und einem 0,5 mm starken Draht ausgeführt. In beiden Fällen wurde als Resultat gefunden, daß in einem Element aus beladenem und unbeladenem Palladium der Strom vom unbeladenen zum beladenen Palladium durch die heiße Lötstelle fließt. Innerhalb einer Temperaturdifferenz von 70° steigt die Thermokraft für die jeweilige Beladung proportional mit der Temperatur an. Als Beispiel diene folgende Tabelle:

Tabelle I.

$\frac{W}{W_0} = 1{,}388$	$v = 478{,}6$
Spannung zw. bel. u. unbel. *Pd* in 10^{-6} Volt	$t - t_0$
91	7,7°
175	13,7°
279	21,2°
339	25,7°
455	34,4°
559	41,5°
692	51,5°

Die für die beiden Drähte von 0,4 und

0,5 mm Dicke gefundenen Werte stimmen fast vollkommen überein. Die für den Draht von 0,5 mm Dicke gefundenen Werte gibt die folgende Tabelle wieder:

Tabelle II.

	Widerstands-verhältnis	Beladung	Thermokraft für $t - t_0 = 100^0$ in 10^{-6} Volt
Beladung	1,0808	71,9	192
	1,1074	107,3	331
	1,167	186,5	493
	1,274	328,8	857
	1,3905	483,7	1279
	1,5327	672,6	1550
	1,5579	706,4	1590
	1,6443	821,2	1670
	1,700	900	1700
Entladung	1,646	824	1470
	1,627	798,2	1450
	1,390	491,1	1026
	1,185	214	445
	1,0801	71	146

Trägt man diese Werte der Beladung als Abszissen, die zugehörigen Spannungen als Ordinaten in ein Koordinatensystem ein, so sieht man, daß die Thermokraft bis zu etwa 600 Volumteilen proportional mit der Beladung ansteigt, um dann langsam in eine Parallele zur Abszissenachse überzugehen.

Bei dem 0,4 mm starken Draht brachen gegen Ende der Beladung die Einschmelzstellen bei *a* und *b* (siehe Figur) entzwei, was nur dadurch erklärlich ist, daß Wasserstoff vom beladenen zum unbeladenen Teil hinein diffundiert, wodurch der Draht dicker wird und die Gläser sprengt. Es wurden daher später hier Gummistöpsel in die Glasröhren gesteckt, diese mit einer feinen Nadel durchbohrt und der Palladiumdraht hindurchgezogen. Es konnte festgestellt werden, daß etwa 100 Volumteile auf diese Weise durch den Draht diffundierten. Es mußte daher die schon erwähnte Korrektion der Konstanten der Fischerschen Formel vorgenommen werden. Durch die Diffusion ist wohl auch erklärlich, warum Beladungs- und Entladungskurve nicht zusammenfallen.

(Eingegangen 12. März 1923.)

Das Volumen von Quecksilber-Menisken.

Von J. Palacios.

Eine der Ursachen, welche den Genauigkeitsgrad der Messungen beschränken, die man gegenwärtig mit Gasthermometern ausführt, ist die ungenaue Kenntnis des Volumens des Quecksilbermeniskus in dem schädlichen Raum. Bisher hat man hierfür die Resultate von Scheel und Heuse[1]) benutzt, jedoch sind nach unsrer Ansicht neue Bestimmungen hierfür notwendig.

Bei den Messungen dieser Physiker wurden nämlich die Volumina als Funktion des Rohrdurchmessers und der Höhe des Meniskus bestimmt unter der Annahme, daß die Oberflächenspannung konstant bleibt, d. h. daß diese Größe keinen Einfluß auf das Volumen des Meniskus habe. Die von Verschaffelt angestellten, sowie die in der vorliegenden Arbeit mitzuteilenden Messungen jedoch zeigen, daß die Oberflächenspannung des Quecksilbers sich beträchtlich verändert, wenn diese Flüssigkeit sich in Berührung mit Luft befindet; so erhielt Verschaffelt für einen frischen Tropfen den Wert $\sigma = 454$ dyn/cm, während nach sehr langer Zeit die Oberflächenspannung den Wert $\sigma = 379$ besaß. Man ist also, um das Volumen der Quecksilbermenisken als durch Rohrradius und die Höhe des Meniskus bestimmt ansehen zu können, genötigt zu zeigen, daß es innerhalb der verlangten Genauigkeitsgrenzen von der Oberflächenspannung unabhängig ist.

Andererseits beziehen sich die Messungen von Scheel und Heuse stets auf Quecksilbermenisken von mehr als 1,6 mm Höhe und die Erfahrung hat uns gezeigt, daß in Glasröhren von etwa 15 mm Durchmesser, wie sie meistens bei thermometrischen Messungen benutzt werden, die Höhe des Meniskus fast immer kleiner ist, so daß man die Resultate von Scheel und Heuse extrapolieren muß, was eine Unsicherheit in der Ermittlung der in Rede stehenden Volumina bedingt.

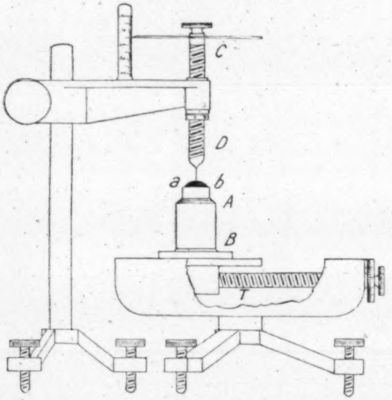
Aus diesen Gründen haben wir eine Reihe von Messungen ausgeführt, um die zu verschiedenen Durchmessern und Höhen gehörigen Volumina von Quecksilbermenisken zu bestimmen und auch einen eventuellen Einfluß der Oberflächenspannung des Quecksilbers auf die Resultate zu eliminieren.

Die Methode und die Apparatur.

Die benutzte Apparatur besteht aus einem Stahlzylinder (s. Fig. 1), in dessen obersten Teil man eine Reihe von Ringen einlegen kann, die ebenfalls aus Stahl bestehen und deren Durchmesser bzw. 1,0; 1,2; 1,4; 1,6; 1,8 und 2 cm betragen. Der Zylinder ist auf einen Schlitten montiert, der mittels einer horizontalen Mikrometerschraube bewegt werden kann, die gestattet, die Verschiebung des Zylinders mit einer Genauigkeit von 0,001 mm zu messen. Oberhalb des Zylinders und unabhängig von dem übrigen

1) Scheel u. Heuse, Ann. d. Phys. **33**, 291, 1910.

Teil des Apparates befindet sich ein Krümmungsmesser, der ein halbes Tausendstel eines Millimeters abzulesen gestattet und dessen Ende mit einer sehr feinen Stahlspitze versehen ist, welche durch Drehung[1]) genau justiert ist.



Mit diesem Krümmungsmesser kann man die Höhen messen, welche verschiedenen Punkten eines Meridianschnittes des Meniskus, d. h. bekannten Abszissen entsprechen. Hierzu genügt es, den Krümmungsmesser zu drehen, bis dessen Spitze ihr Spiegelbild im Quecksilber berührt, was man mit einer Lupe feststellt.

Die Gestelle für die Mikrometerschraube und den Krümmungsmesser sind mit Nivellierschrauben versehen. Man beleuchtet den Meniskus mit einer in einem Abstand von 5 cm dahinter aufgestellten kleinen elektrischen Lampe. Ganz nahe bei dem Meniskus bringt man einen Spalt von 1 mm Breite an, der mit durchsichtigem Papier bedeckt ist.

Nachdem der Apparat nivelliert war, goß man Quecksilber ein und maß mit dem Krümmungsmesser die Ordinaten einer gewissen Anzahl von Punkten des Meridianschnittes, während die zugehörigen Abszissen mit der Mikrometerschraube gemessen wurden.

Zur Orientierung und wegen des Interesses, welches die Kenntnis der in Rede stehenden Meridiankurven haben kann, geben wir in der folgenden Tabelle folgende Größen an: die erste Kolonne enthält die Abszissen und die weiteren Kolonnen enthalten die Ordinaten, welche den untersuchten Menisken entsprechen; da für ein und denselben Meniskus mehrere Bestimmungen zu verschiedenen Zeiten ausgeführt wurden, tragen die entsprechenden Kolonnen die Bezeichnungen *a*, *b*, c ....

1) Anm. des Übersetzers: im franz. Text „rodage".

Tabelle I.
Serie I: $R = 0{,}5103$ cm.

x	y				
	1				2
	a (0h 38m)	b (1h 33m)	c (114h)	d (360h)	
cm	cm	cm	cm	cm	cm
0,05	0,0007	0,0007	0,0009	0,0005	0,0011
0,1	33	30	21	23	32
0,15	74	72	51	56	76
0,20	142	137	97	112	134
0,25	235	223	160	183	226
0,30	363	345	257	288	346
0,32	425	412	307	337	402
0,34	499	480	363	394	471
0,36	582	562	430	462	546
0,38	673	650	506	539	631
0,40	779	758	598	[607]	735
0,41	845	818	648	677	791
0,42	907	882	703	726	856
0,43	975	945	764	784	913
0,44	1057	1028	829	852	982
0,45	1143	1104	901	923	1061
0,46	1234	1195	980	1005	1139
0,47	1343	1305	1076	1089	1226
0,48	1467	1421	1172	1197	1332
0,49	1608	1565	1301	1317	1446
0,50	1784	1729	1449	1475	1587
0,51	2080	2027	1652	1675	1685
0,5103	2683	2649	2431	2451	—

Berechnung der Volumina.

Aus den Beobachtungsergebnissen leitet man leicht die Koordinaten einer gewissen Anzahl von Punkten ab, die zur Hälfte der auf die Achse und die Tangenten im höchsten Punkt des Meniskus bezogenen Kurve gehören. Man bildet dann für jeden Punkt P_1 das Produkt xy aus Abszisse und Ordinate und berechnet graphisch den Wert des Integrals

$$2\pi \int_0^r x y \, dx ,$$

das für jeden Wert von r das Volumen u ergibt, welches eingeschlossen ist zwischen der Oberfläche des Meniskus, der Tangentialebene im höchsten Punkte des Meniskus und einer Zylinderfläche vom Radius r.

Wenn man r-Werte gibt, die sich von $r = 5$ mm bis $r = R$ von Millimeter zu Millimeter ändern (wobei R der Radius der benutzten Röhre ist), so erhält man eine Reihe von Werten für das Volumen u. Zieht man jeden dieser Werte von $\pi r^2 h$ ab (wobei h die zu $x = r$ gehörige Ordinate ist), so erhält man in jedem Fall das Volumen v des Quecksilbermeniskus mit dem Radius r und der Höhe h.

Serie VI: $R = 1{,}0108$ cm.

x	v								
	1		2		3		4		5
	a 17h 50m	b 145h	a 0h 38m	b 5h 11m	a 0h 25m	b 1h 46m	a 1h 42m	b 3h 42m	
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
0,1	0,0001	0.0001	0,0005	0,0000	0,0001	0,0003	0,0002	0,0002	0.0004
0,2	9	4	12	6	5	11	9	8	13
0.3	19	15	27	21	18	23	23	23	24
0.4	41	29	54	45	46	47	48	41	47
0,5	78	63	102	87	89	87	88	85	83
0,6	140	118	174	153	139	159	163	152	149
0,7	254	218	313	279	292	281	275	276	197
0,75	—	300	410	371	395	375	390	364	263
0,80	462	411	545	497	528	499	510	487	355
0,82	520	463	607	559	583	563	570	551	475
0,84	586	532	680	628	653	633	641	618	536
0,86	655	602	761	708	736	708	720	698	605
0,88	753	689	863	803	830	797	818	789	680
0,90	858	785	967	908	937	908	920	892	769
0,91	—	—	—	971	998	967	975	948	876
0,92	973	900	1102	1030	1059	1038	1041	1012	935
0,93	—	—	—	1100	1130	1103	1110	1078	996
0,94	1122	1035	1246	1175	1207	1175	1190	1157	1072
0,95	—	—	—	1263	1291	1252	1270	1238	1146
0,96	1295	1214	1455	1357	1384	1348	1365	1334	1227
0,97	—	—	—	1473	1480	1473	1470	1440	1319
0,98	1530	1442	1699	1592	1594	1603	1610	1551	1427
0,99	—	—	—	1752	—	1718	1765	1698	1549
1,00	1858	1762	2030	1942	*	1920	1960	1893	1703
	—	—							1885
1.0108	2215	2184	2535	2497	—	*	2158	2140	2240

* Diese Menisken befanden sich im Innern der Röhre.

Wenn man die Röhre und den Meniskus ändert, kann man neue Wertereihen für v erhalten.

Berechnung der Oberflächenspannung.

Wenn die Ordinatenachse nach dem Innern des Meniskus gerichtet ist, so lautet die Differentialgleichung des Meridianschnittes:

$$\frac{1}{x}\frac{d}{dx}\left(\frac{xy'}{\sqrt{1+y'^2}}\right) = \frac{\sigma}{\alpha} g y + \frac{2}{R_0}, \qquad (1)$$

wo σ die Dichte der Flüssigkeit, α die Oberflächenspannung, g die Erdbeschleunigung und R_0 den Krümmungsradius im höchsten Punkte bedeutet.

Diese Differentialgleichung ergibt als erstes Integral

$$x \sin\varphi = \frac{x^2}{R_0} + \frac{\sigma g}{\alpha}\frac{u}{2\pi} = \frac{x^2}{R_0} + \frac{k}{2\pi}u, \qquad (2)$$

wobei $k = \frac{\sigma g}{\alpha}$ ist, φ den Winkel bedeutet, welchen die Tangente an die Kurve mit der x-Achse bildet und

$$u = \int_0^r v y \, dx$$

dieselbe Bedeutung wie früher hat.

Um die Werte von $\frac{1}{R_0}$ und $k = \frac{\sigma g}{\alpha}$ mit Hilfe dieser Gleichung zu bestimmen, trägt man die beobachteten Punkte der Meridiankurve in hundertfach vergrößertem Maßstabe graphisch auf:

Man liest dann in der graphischen Darstellung die Werte der Subtangente ab und berechnet damit die Werte von $\operatorname{tg}\varphi$ und $\sin\varphi$. Die entsprechenden Werte von u sind bereits bekannt (s. oben), und man erhält so eine Reihe von Gleichungen, aus der man die Werte der in Frage stehenden Größen mittels der Cauchyschen Methode bestimmen kann.

Resultate.

Es wurden Beobachtungen an 44 Menisken angestellt, und da man für jeden von diesen eine Reihe von Werten für u und als Funktion von r und von h erhält, hat man schließlich ein System von Resultaten, das erlaubt, die Kurvenscharen zu konstruieren, die man erhält, indem man für jeden Wert r v als Funktion von h aufträgt.

Für jeden Wert von r kann man die Werte von v darstellen durch die Gleichung

$$v = A^{+}h + B^{+}h^2, \qquad (3)$$

wo A^+ und B^+ Funktionen von r sind, deren Werte, wie sie aus den Beobachtungen mittels der Cauchyschen Methode abgeleitet wurden, in der Tabelle II angegeben sind.

Tabelle II.

r	A ber.	B^+	A^+
0,5	0,399	0,62	0,400
0,6	0,645	0,64	0,647
0,7	0,947	0,69	0,947
0,8	1,304	0,75	1,305
0,9	1,716	0,83	1,715
1,0	2,183	0,94	2,180
1,1	2,706	1,19	2,719

Die für A^+ als Funktion von r erhaltenen Werte kann man darstellen mittels der Gleichung

$$A^+ = -0{,}585\, r + 2{,}769\, r^2.$$

Wie man der Original-Publikation entnimmt, bleiben die Differenzen zwischen den beobachteten und den berechneten Werten im allgemeinen unter 1 Proz.

Einfluß der Oberflächenspannung auf die Volumina der Menisken.

Wie wir schon oben bemerkt haben, ändert sich die Oberflächenspannung des Quecksilbers merkbar, wenn diese Flüssigkeit der Luft ausgesetzt ist. Unsere Methode gestattet uns, gleichzeitig die Volumina der Menisken und den Wert der Oberflächenspannung zu bestimmen ohne die Oberfläche zu ändern. Hierzu genügt es, denselben Meniskus in den verschiedenen Stadien zu beobachten, um die Werte für v zu erhalten, die verschiedenen Werten der Oberflächenspannung entsprechen. In den vorhergehenden Rechnungen wurden alle Resultate derart vereinigt, daß die Werte von v aus der Formel (3) einem Mittelwert von a entsprechen: die Tatsache, daß man alle diese Werte in der Formel (3) hat vereinigen können, zeigt schon, daß man in der Praxis sich unabhängig machen kann vom Einfluß der Oberflächenspannung auf das Volumen des Meniskus, d. h. daß die Volumina als Funktion von r und h betrachtet werden können. Um eine genauere Bestätigung zu erhalten, wurde der Wert der Oberflächenspannung für einige der beobachteten Menisken berechnet und es ergab sich eine Änderung von 406 bis 326. Trotzdem stimmen die beobachteten Volumina dieser Menisken sehr gut mit den nach Formel (3) berechneten überein (s. Tab. VI der Originalpublikation[1])).

Zusammenfassung.

Mit einer neuen Methode wurden die Volumina einer großen Anzahl von Quecksilbermenisken bestimmt und gleichzeitig die Oberflächenspannung dieses Metalls. Die in Rede stehenden Volumina sind nur Funktionen des Radius der Röhre und der Höhe. Die folgende Tabelle III gibt die erhaltenen Resultate wieder.

Tabelle III.

Volumen der Menisken in mm³.

Höhe des Meniskus in mm	Radius der Röhre in mm						
	5	6	7	8	9	10	11
0,1	4,0	6,5	9,5	13,1	17,2	21,9	27,2
0,2	8,2	13,2	19,3	20,4	34,6	44,0	54,6
0,3	12,5	19,9	29,0	39,8	52,2	66,3	88,2
0,4	17,0	26,8	39,0	53,3	70,0	88,8	110
0,5	21,5	33,9	49,1	67,0	87,9	111	138
0,6	26,2	41,0	59,3	80,9	106	134	167
0,7	31,0	48,3	69,6	94,9	124	157	195
0,8	35,9	55,8	80,1	109	143	181	224
0,9	41,0	63,3	90,8	123	161	204	253
1,0	46,2	71,0	101	138	180	228	282
1,1	51,5	78,8	112	152	199	251	312
1,2	56,9	86,7	123	167	218	276	342
1,3	62,5	94,8	135	182	237	300	372
1,4	68,2	103	146	197	257	324	402
1,5	74,0	111	157	212	276	349	433
1,6	79,9	120	169	228	296	373	463
1,7	85,9	128	181	243	316	399	494
1,8	90,1	137	193	259	336	424	526
1,9	—	—	205	275	356	449	557
2,0	—	—	217	291	377	474	589
2,1	—	—	—	307	397	500	621
2,2	—	—	—	—	—	—	—

In einer neuen Veröffentlichung hat Verschaffelt eine Lösung für die Gleichung der Meridiankurve der flüssigen Menisken unter der Annahme gefunden, daß die Menisken einen großen Durchmesser haben. Seine Resultate geben uns Gelegenheit, unsere Messungen zu bestätigen.

Nach den Resultaten von Verschaffelt folgert man für die Endgleichung des Meridianschnitts des Meniskus:

$$(y + h)\sqrt{k} = A + \frac{B}{3l\sqrt{k}} : (x - l)\sqrt{k}$$

$$= C + \frac{D}{3l\sqrt{k}},$$

wo A, B, C, D Funktionen von φ sind:

$$A = 2 \sin\varphi/2\,,$$

$$B = 2 \operatorname{tg}\varphi/4 + \sin\varphi\,,$$

$$C = \log\operatorname{tg}\varphi/4 + 2\cos\varphi/2\,,$$

$$D = \frac{3}{2}\log\operatorname{tg}\varphi/4 - \frac{1}{4}\sin^2\varphi/4 + \cos\varphi + \frac{3}{2}.$$

Um die Berechnung zu erleichtern, haben wir eine graphische Darstellung benutzt, die auf demselben Diagramm die Werte von $ABCD$ als Funktion von φ angibt, indem man nachher durch sukzessive Approximation fortschreitet. In

1) Ann. Soc. Esp. Fis. y Quim. **17**, 275, 1919.

der Originalabhandlung[1]) sind die Einzelheiten der Berechnung zu finden. Die folgende Tabelle enthält die für zwei beobachtete Menisken erhaltenen Resultate.

Tabelle IV.

Menisken VI: 3*a*.

$k = 33,0$; $h = 0,00467$; $l = 0,9270$.

x cm	y beob. cm	y ber. cm	beob.-ber. cm
0,6	0,0139	0,0153	— 0,0014
0,7	0,0292	0,0284	+ 8
0,75	0,0395	0,0395	0
0,80	0,0528	0,0515	+ 13
0,82	0,0583	0,0582	+ 1
0,84	0,0653	0,0655	— 2
0,86	0,0736	0,0737	— 1
0,88	0,0830	0,0840	— 10
0,90	0,0937	0,0939	— 0,002
0,91	0,0998	0,0996	+ 2
0,92	0,1059	0,1064	— 5
0,93	0,1130	0,1138	— 8
0,94	0,1207	0,1212	— 5
0,95	0,1291	0,1287	+ 4
0,96	0,1384	0,1371	+ 13
0,97	0,1480	0,1484	— 4

Menisken I: 1*c*.

$k = 50,2$; $h = 0,0155$; $l = 0,4460$.

x cm	y beob. cm	y ber. cm	beob.-ber. cm
0,36	0,0430	0,0414	+ 0,0016
0,38	0,0506	0,0506	0
0,40	0,0598	0,0597	+ 1
0,41	0,0648	0,0655	— 7
0,42	0,0703	0,0697	+ 6
0,43	0,0764	0,0757	+ 7
0,44	0,0829	0,0828	+ 1
0,45	0,0901	0,0903	— 2
0,46	0,0980	0,0981	— 1
0,47	0,1076	0,1085	— 9
0,48	0,1172	0,1175	— 3
0,49	0,1301	0,1296	+ 5
0,50	0,1449	0,1448	+ 1
0,51	0,1652	0,1654	— 2

Die in der letzten Kolonne eingetragenen Differenzen zeigen, daß die Übereinstimmung unserer Resultate mit den Gleichungen von Verschaffelt eine sehr zufriedenstellende ist.

1) Ann. de la Soc. Esp. de Fis. y Quim. **18**, 62, 20.

(Eingegangen 20. März 1923.)

(Übersetzt von E. Hückel.)

Vorlesungsverzeichnis für das Sommersemester 1923.

Universität Basel. **Hagenbach**: Experimentalphysik I, 6; Physikalisches Praktikum für Vorgerücktere, ganztägig, für Anfänger (mit Veillon und Zickendraht), 8; Physikalische Grundlagen des periodischen Systems der Elemente, 1. — **Matthies**: Optik, 5, Übungen, 1; Einführung in die höhere mathematische Behandlung der Naturwissenschaften, 2; Mathematisch-physikalisches Seminar, 2. — **Veillon**: Mathematische Ergänzungen zum physikalischen Anfängerpraktikum, 1. — **Zickendraht**: Elektromedizinische Apparate, mit Demonstrationen, $1^1/_2$; Photographie, 1; Physikalisches Repetitorium, 1. — **Zehnder**: Geschichte der Physik in den letzten Jahrzehnten, 1; Entwicklung des Lebens aus mechanischen Grundlagen, 1. —

Rupe: Chemie der Benzolderivate, 4; *Chemisches Vollpraktikum für organische Chemie: a) Präparatives Arbeiten und Analysen, b) Anleitung zur Ausführung selbständiger Arbeiten, tägl.; Chemisches Kolloquium (mit Fichter, Bernoulli und Ruggli), 1. — **Fichter**: Anorganische Experimentalchemie, 6; Analytisches Halbpraktikum, 9; Übungen in der qualitativen Analyse, 9; Chemisches Vollpraktikum (anorganische und elektrochemische Übungen und Arbeiten), tägl. — **Bernoulli**: Photochemie, 1; Theorie der Materie I, 1; Physikalisch-chemisches Praktikum für Anfänger, 4, für Vorgerückte, 8; Physikalisch-chemisches Vollpraktikum, tägl. — **Kreis**: Chemie der Nahrungs- und Genußmittel I, 2; Übungen in der Untersuchung von Lebensmitteln, 4; Arbeiten im Laboratorium für angewandte Chemie, tägl. — **Ruggli**: Chemie der Teerfarbstoffe, I, 2; Praktikum der Zeugdruckerei, 8. —

Mohrmann: Differential- und Integralrechnung II, mit Übungen, 5; IV: Fouriersche Reihen und Elemente der Variationsrechnung, 3; Mathematisches Seminar, 1 *g*; Anleitung zu selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten, nach Verabredung. — **Spieß**: Algebra, 4; Wahrscheinlichkeitsrechnung, 3; Einführung in die Versicherungsmathematik, 1. — **Niethammer**: Astronomisch-geographische Ortsbestimmung II, 2; Spezielle Störungen II, 1; Astronomische Übungen für Anfänger, 3, für Vorgerückte, 3. — **Flatt**: Pädagogisches Seminar, mathematisch-physikalische Abteilung, I, 4; Repetitorium der Geometrie, 2. — **Knapp**: Populäre Astronomie, 1; Die astronomischen Grundlagen der Kalender, 1; Erdbeben, 1; Populäre Astronomie, 1. —

Technische Hochschule Berlin. **Krigar-Menzel**: Theorie des Lichtes, 4; Theorie der Wärmeleitung und der Strahlung, 2. — **Kurlbaum**: Experimentalphysik: Wärme, Elektrizität, 4; Physikalische Übungen, 4; Ausgewählte physikalische Aufgaben für Vorgeschrittene, 8; Physikalisches Vorseminar zur Berechnung von physikalischen Aufgaben aus allen Teilen der Physik (mit Cranz), 2. — **Berndt**: Maß und Messen in der Technik, 1. — **Cranz**: Ausgewählte Kapitel aus der technischen Physik, 1, Übungen, 4. — **Gehlhoff**: Elektronentheorie der Metalle, 1. — **Grunmach**: Magnetische und elektrische Maßeinheiten und Meßmethoden, 2; Physikalische Maßbestimmungen und Meßinstrumente, 4; Physikalische Übungen für Chemiker, 2; Ausgewählte physikalische Aufgaben für Vorgeschrittene, 8. — **Kalischer**: Die physikalischen Grundlagen der Elektrotechnik I, 2; Elektromagnetismus und Induktion, mit besonderer Berücksichtigung der Elektrotechnik, 4; Grundzüge der Elektrochemie, 2. — **Kaßner**: Die Erforschung der höheren Luftschichten und ihre Ergebnisse für Luftschiffahrt und Flugtechnik, Hochbau und Maschinenbau, 1. — **Kock**: Vorkurs zur Physik, 6; Grundlagen der drahtlosen Telegraphie und Meßmethoden der Hochfrequenztechnik, 2; Drahtlose Telegraphie I und II, Gedämpfte und ungedämpfte Systeme, 2; Oszillographen und Kurvenzeichner zur Aufnahme von schnell verlaufenden elektrischen und magnetischen Erscheinungen, 2. — **Luyken**: Der Erdmagnetismus und seine Anwendung in Technik und Bergbau, 1. — **Pirani**: Einführung in die theoretische Behandlung chemischer und physikalischer Probleme mit besonderer Berücksichtigung graphischer Verfahren I und II, Übungen, 1. — **Weidert**: Die optischen Instrumente und deren theoretische Grundlagen, $1^1/_2$. —

Hofmann: Experimalchemie II: Einleitung, Metalle, 4; Ausgewählte Kapitel aus der Chemie, 2; Praktische Arbeiten im anorganischen Laboratorium (mit Wirth,

Biesalski, Ritter, Krause), tägl. — **Wirth**: Analytische Chemie II: Einführung und Metalle, 2; Praktische Arbeiten in der Gasanalyse, 2. — **Poppenberg**: Spezielle Chemie der Schieß- und Sprengstoffe, 2; Praktische Übungen, ganztägig. — **Stavenhagen**: Anorganische Chemie II, einschließlich der Chemie der Sprengstoffe und der Kohle, 4; Praktische Arbeiten im Chemischen Laboratorium, tägl. — **Wölbling**: Analytische Chemie I und II, 2; Chemisches Kolloquium I und II, 1; Besprechung chemischer Fach- und Tagesfragen, 1. — **Pschorr**: Organische Chemie: Aromatische Reihe, zyklische Verbindungen, Farbstoffe, Alkaloide usw., 4; Praktische Arbeiten im organischen Laboratorium (mit Simonis, Liebermann, Scheibler, Schönberg), tägl. — **Simonis**: Organische Analyse und Arbeitsmethoden, 1; Einführung in die organische Chemie, 2; Repetitorium der organischen Chemie I: Aliphatische Reihe, 2, II: Aromatische Reihe, 2. — **Liebermann**: Theorien der organischen Chemie, 2; Geschichte der organischen Chemie, 2. — **Schönberg**: Organische Synthese, 1. — **Scheibler**: Die Chemie der Riechstoffe, 1. — **Wolffenstein**: Laboratoriumsapparatur und Arbeitsmethoden des Organikers, 1; Die Chemie der Technologie der Heilstoffe: Synthetische Heilstoffe, 1. — **Börnstein**: Chemie der organischen Körper für Nichtchemiker, 2; Verbrennung und Heizung, 1. — **Voswinckel**: Terpene und Kampfer, 1. — **Reisenegger**: Chemische Technologie VI, mit Exkursionen, 4; Praktische Arbeiten im technisch-chemischen Institut (mit Schaarschmidt, Gerngroß und Veit), tägl. — **Schaarschmidt**: Die Rohprodukte der Teerfarbenindustrie, 2; Technisch-chemische Untersuchungen, Ausgewählte Kapitel, 2. — **Juckenack**: Chemisch-technische Analyse, 2; Chemie der Nahrungsmittel mit Berücksichtigung der Nahrungsmittel-Analyse und Bakteriologie, 4. — **Kühl**: Praktische Übungen in der Herstellung, Prüfung und Verarbeitung von Zement und anderen Mörtelstoffen, tägl.; Wissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiete der Herstellung, Prüfung und Verarbeitung von Zement und anderen Mörtelstoffen, tägl. — **H. Franck**: Chemische Technologie katalytischer Gasreaktionen: Organischer Teil, 1. — **Ullmann**: Ausgewählte Kapitel der Farbenindustrie, 1. — **Holde**: Kohlenwasserstofföle und verwandte Produkte: Schmieröle, Treiböle, Leuchtöle usw., $1^1/_2$, Übungen, $1^1/_2$. — **Gerngroß**: Technologie der Leder-, Leim-, Gelatine- und anderen Eiweißindustrien, 1. — **Lewin**: Die Gifte im Leben der Menschen, 2. — **Schwalbe**: Zellulose-chemisches Praktikum für Doktoranden und Diplom-Kandidaten, tägl. außer Sonnabend. — **Freiberger**: Textilchemie II, 2, Übungen, 4. — **Bucherer**: Die Grundlagen der Färberei und des Zeugdrucks, 1. — **Löwenherz**: Die Produkte der chemischen Industrie, Ausgewählte Kapitel, 1 *g*. — **Volmer**: Physikalische Chemie II, 4; Übungen in theoretischer Chemie, 1; Physikalisch-chemisches und elektrochemisches Kolloquium, 2 *g*; Kleines physikalisch-chemisches und elektrochemisches Praktikum (mit Herrmann, Cassel und Clotofski), 16; Praktische Arbeiten im Institut für physikalische Chemie und Elektrochemie (mit Herrmann, Cassel und Clotofski), tägl. — **Just**: Chemische Elektronenlehre, 1. — **Schulze**: Elektrochemische und physikalisch-chemische Meßmethoden, 1. — **Herrmann**: Radioaktivität, 1. — **Gehrts**: Die Elektronenemission glühender Körper, 1; Röntgenstrahlinterferenzen und Struktur fester Körper, 1. — **Traube**: Kolloidchemie, 2; Physikalisch-chemische, insbesondere kolloidchemische Übungen, 3. — **Arndt**: Ausgewählte Teile der angewandten physikalischen Chemie und Elektrochemie, 2. — **Miethe**: Spektralanalyse (mit Stenger), 2; Astrophysik mit besonderer Berücksichtigung der photographischen Methoden, 1, Übungen, 2; Photochemie und photomechanische Prozesse, 2; Konstruktionstypen photographisch-optischer Instrumente, 1; Praktische Arbeiten im photochemischen Laboratorium (mit Mente), tägl.; Photographische Übungen in den gebräuchlichen Verfahren, 16; Spektrographisches und spektralanalytisches Praktikum für Vorgerückte, 1. — **Forch**: Ausgewählte Kapitel aus der Kinematographie, 2. — **Seegert**: Ausgewählte Abschnitte aus der Spektralanalyse, 1; Grundlagen der Naturwissenschaften, 1. — **Stumpf**: Spektralanalyse der Gestirne und der Sonne, 1. — **Byk**: Chemie der photographischen Prozesse, 1. — **Lehmann**: Die Farbenphotographie, 1. — **Stenger**: Ausgewählte Kapitel aus der Photographie, 1. — **Schulz**: Sehen und Messen, 1 *g*. — **v. Hofe**: Anwendung der Optik auf den Bau von Fernrohren, 1, Übung, 1. —

Baruch: Theorie der algebraischen Kurven, 2; Mechanik I und II, 2; Übungen zur Mechanik und höheren Mathematik I und II, 2. — **Fuchs**: Höhere Mathematik I und II: Differential- und Integralrechnung, Analytische Geometrie, 4, Übungen, 2; Vorkurse zur höheren Mathematik, 2, Übungen, 2; Lineare Differentialgleichungen, 2. — **Hamel**: Partielle Differentialgleichungen der Technik, 2; Funktionentheorie, einschließlich konformer Abbildung, 4; Vektoranalysis, 2; Mathematisches Proseminar (mit Jacobsthal, Jolles, Rothe, Scheffers), 2 *g*; Praktische mathematische Übungen (mit Rothe), nach Verabredung, *g*; Seminar für Mechanik, für Fortgeschrittene (mit Cranz, Everling, Hort, E. Meyer, Reißner, Rothe, Weber), 14tägig, 2 *g*. — **N. N.**: Höhere Mathematik und technische Mechanik I und II, 4, Übungen, 4; Mathematisches und mechanisches Kolloquium, 1; Ausgleichsrechnung, 2, Übungen, 2. — **Haentzschel**: Elemente der Mechanik, 4. — **Jacobsthal**: Höhere Algebra: Gleichungen in gruppen-theoretischer Behandlung, 4; Mengenlehre: Punktmengen, Lebesguesche Integrale, 2. — **Jolles**: Projektive Geometrie, 4; Vorkurs zur darstellenden Geometrie, 4, Übungen, 4; Darstellende Geometrie, Übungen, 2. — **Korn**: Ausgewählte Kapitel der Potentialtheorie, 2. — **Lemke**: Ausgewählte Kapitel aus der Astrophysik, 2. — **Rothe**: Höhere Mathematik I und II: Differential- und Integralrechnung, Analytische Geometrie usw., 4, Übungen, 2, Ergänzungen, 2; Ausgewählte Teile der Elementarmathematik vom höheren Standpunkt, 2. — **Schafheitlin**: Einführung in die darstellende Geometrie, 2, Übungen, 2. — **Scheffers**: Projektive Geometrie in analytischer Behandlung, 2, Übungen, 1; Einführung in die stetigen Transformationsgruppen, 2, Übungen, 1; Vorkurs in darstellender Geometrie, 4, Übungen, 4; Darstellende Geometrie, Übungen, 2; Schattenlehre und Perspektive, 3, Übungen, 2. — **Wallenberg**: Vorbereitung zur höheren Mathematik, 2; Analytische Geometrie der Ebene, 4. —

Universität Bern. **Forster**: Experimentalphysik I: Allgemeine Physik, Akustik, Optik, 6; Wärmelehre (Schluß), 1 *g*; Repetitorium der Physik, 2; Physikalisches Praktikum, 4; Arbeiten für Vorgerückte, nach Verabredung; Theoretisch-praktischer Kurs der Photographie (mit Rieder), 2. — **Gruner**: Mechanik, 3, Übungen, 1; Theorie der Wärmestrahlung, 2; Theorie der Interferenz- und Beugungserscheinungen, 1; Seminar für theoretische Physik, 2. — **Luterbacher**: Meteorologische Faktoren, 2; Drahtlose Telegraphie und Telephonie, mit Exkursionen, 2. — **Koestler**: Elektrizität und Magnetismus, Ausgewählte Kapitel, 1—2; Allgemeine Mechanik (Fortsetzung), 1—2; Elastizitätslehre: Statisch unbestimmte Systeme, 2; Anwendung der höheren Mathematik auf die Naturwissenschaften, Ausgewählte Kapitel, 1. —

Kohlschütter: Anorganisch-chemisches Praktikum, tägl.; Chemisches Praktikum für Mediziner, 12; Spezielle Chemie und Elektrochemie metallischer Elemente, 3; Kolloquium über allgemeine und anorganische Chemie, 1; Elektrochemie der Gase, 1. — **Ephraim**: Analytische Chemie, 3; Elektrochemie, 2; Repetitorium der anorganischen Chemie, 2; Elektrochemisches Praktikum, 4; Gasanalytisches Praktikum, 4. — **Mai**: Chemisch-technische Analyse II, 1; Ausgewählte Methoden der technischen Analyse, Übungen, 2; Stöchiometrische Berechnungen, 1; Theoretische Einführung in das chemische Praktikum, 1; Repetitorium der anorganischen Chemie, 1. — **Frl. Woker**: Arbeiten im Laboratorium für physikalisch-chemische Biologie, tägl. außer Sonnabend; Kurs für die Untersuchung der Körperflüssigkeiten: Harn-, Blut-, Magensaft, Milch, 4; Die Fermente und ihre Vermittlung, 1, Prak-

tikum, 1; Theoretische (physikalisch-chemische) Biologie, 1; Immunochemie, 1; Kolloquium über theoretisch-biologische Fragen, 1. — **Tambor**: Organische Chemie I, 6; Organisch-chemisches Vollpraktikum, tägl.; Repetitorium der organischen Chemie I, 1. — **Abelin**: Ausgewählte Kapitel aus der Chemie der Fettreihe, 1. — **Zetzsche**: Die Teerfarbstoffe, 2; Repetitorium der organischen Chemie, 2. — **Schaffer**: Chemie der Nahrungs- und Genußmittel I, 2. —

Crelier: Differentialrechnung, mit Übungen, 3; Integralrechnung II, 6; Zahlentheorie (Fortsetzung), 3; Mathematisches Seminar (mit Gonseth), 2. — **Gonseth**: Geometrie und Variationsrechnung, 4; Geometrisches Seminar (mit Crelier), 2; Algebraische Analysis, mit Übungen, 3; Analytische Geometrie der Ebene, mit Übungen, 3. — **Joss**: Die Sonnenuhren, 1—2. — **de Saussure**: Die Geometrie der Bewegung: Kinematische Geometrie, 2. — **Michel**: Über Konvergenz und Divergenz, 2. — **Mauderli**: Ausgewählte Fragen der sphärischen Astronomie, 2; Astronomische Phänomenologie, insbesondere die Finsternisse und verwandten Erscheinungen, 3, Übungen 2; Astronomisches Seminar: Behandlung von Unterrichtsfragen, 2; Übungen auf der Sternwarte, nach Verabredung. — **Moser**: Mathematische Grundlagen der Krankenversicherung, 2; Intensität der Sterblichkeit und Intensitätsfunktionen, nach Verabredung; Mathematisch-versicherungswirtschaftliches Seminar, nach Verabredung. — **Bohren**: Der mathematische Kurs, 2. —

Universität Bonn. **Konen**: Experimentalphysik: Elektrizität, Optik, 5; Laboratorium für Anfänger, 8; Praktikum für Fortgeschrittene, 16; Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten, tägl.; Physikalisches Kolloquium (mit Pflüger, Eversheim, Greve), 2 *g*. — **Pflüger**: Theorie des Lichtes, 4; Übungen, 1. — **Bucherer**: Ausgewählte Kapitel der Physik, 1. — **Eversheim**: Ausgewählte Kapitel aus der technischen Physik, 4; Grundzüge der Elektrotechnik, 1 *g*. — **Grebe**: Einführung in die physikalische Röntgentechnik; Anleitung zu selbständigen Arbeiten aus der Physik der Röntgenstrahlen, tägl. —

Benrath: Physikalische Chemie II, 3; Tagesfragen der physikalischen Chemie, 1 *g*; Kolloquium über neuere Arbeiten auf dem Gebiete der Chemie (mit Dilthey und Pfeiffer), 1 *g*; Qualitative Analyse, $1^1/_2$; Chemisches Praktikum für Anfänger und Vorgeschrittene (mit Frerichs, Kippenberger, Dilthey und Pfeiffer), tägl., für Mediziner (mit Pfeiffer), tägl. außer Sonnabend; Übungen in der Gasanalyse, 3 *g*. — **Pfeiffer**: Experimentalchemie I: Anorganische Chemie, 5; Ausgewählte Kapitel der Stereochemie, 1. — **Dilthey**: Aromatische Chemie I, 2. — **Frerichs**: Pharmazeutische Chemie II, organisch, 3, III: Zyklische Verbindungen, 1; Toxikologische Analyse, 1. — **Kippenberger**: Chemische Technologie, organischer Teil, 2; Ausgewählte Kapitel der angewandten Chemie, 1; Chemische Technologie der Lebensmittel und Gebrauchsgegenstände, 1. — **Mannheim**: Sterilisieren von Arzneimitteln, 1. — **Laar**: Chemische Grundlagen der Photographie I: Silberverfahren, 1; Übungen in ausgewählten photographischen Verfahren, tägl. — **Gewecke**: Mikrochemie mit praktischen Übungen, 2. —

Beck: Differentialrechnung, 4; Differentialgeometrie II, 2 *g*; Seminar: Besprechung von W. Schell, Allgemeine Theorie der Kurven doppelter Krümmung. — **J. O. Müller**: Einleitung in die Zahlentheorie, 4; Vortragsübungen (mit Study und Hausdorff), 14 tägig, 2 *g*. — **C. Müller**: Einführung in die Geodäsie mit Übungen im Freien, 2 *g*. — **Hausdorff**: Funktionentheorie, 4; Wahrscheinlichkeitsrechnung, 3. — **Study**: Ausgewählte Gegenstände der Geometrie, 4; Mathematisches Kolloquium, *g*. — **Küstner**: Theorie und Praxis der astronomischen Instrumente, 3; Praktische Übungen im astronomischen Beobachten (mit Mönnichmeyer), tägl.; Astronomisches Kolloquium, 2 *g*. — **Mönnichmeyer**: Astronomische Jahrbücher, 1. — **Hopmann**: Die Bearbeitung physikalischer und astronomischer Präzisionsmessungen, 2. —

Technische Hochschule Braunschweig. **Diesselhorst**: Experimentalphysik II: Experimentelle Dynamik und Hydrodynamik, 2; III: Wärme, Mol.-Phys., Optik, 2; Elektrische Schwingungen, 3; Physikalisches Praktikum I u. II; Physikalisches Kolloquium, 14 tägig, 2 *g*. — **Geitel**: Atmosphärische Elektrizität, 1. — **Bergwitz**: Elektrische Strahlen und Entladungen in Gasen, mit Versuchen, 2; Moderne Atomlehre, 1; Elektronisch-radiologisches Praktikum, 1 Nachmittag. — **Witte**: Analytische Mechanik, 4. —

Fries: Unorganische Experimentalchemie, 6; Arbeiten im chemischen Laboratorium; Chemisches Kolloquium, nach Verabredung, *g*. — **R. Meyer**: Geschichte der Chemie, 1. — **Lindemann**: Ausgewählte Kapitel aus der organischen Chemie, 2. — **Krauß**: Einführung in die analytische Chemie, für Anfänger, 2. — **Roth**: Physikalische Chemie, 3; Moderne Ansichten über den Aufbau unorganischer Verbindungen, 1; Chemische Technologie I, 3; Grundzüge der Chemie, 2; Arbeiten im Laboratorium für physikalische Chemie und Elektrochemie: Physikalisch-chemisches Praktikum und selbständige Arbeiten. — **Eilert**: Elektrochemische Verfahren in der Technik, 2. — **Reinke**: Chemische Technologie II 2, 4; Chemisch-technische Analyse II, 2; Enzyme, 2; Arbeiten im Laboratorium für chemische Technologie II und landwirtschaftlich-chemische Gewerbe; Seminaristische Übungen auf dem Gebiete der chemischen Technologie II, 1. — **Tröger**: Analytische Chemie, 2; Repetitorium der anorganischen und organischen Chemie, 2. —

Fricke: Höhere Mathematik II, 5, Übungen, 2; Theorie der komplexen Funktionen, 3. — **Timerding**: Darstellende Geometrie, 3, Übungen, 2; Perspektive und Schattenlehre, 2, Übungen, 2; Vektoranalysis, 2; Einführung in die elliptischen Funktionen und ihre Anwendungen, 2. — **Eisenmann**: Technische Mechanik I, 2, Übungen und Repetitionen, 1, III, 2, Übungen und Repetitionen, 1; Graphische Statik, 2, Übungen, 2; Statik der Baukonstruktionen I, 2, Übungen, 4, III, 2. —

Technische Hochschule Danzig. **Ramsauer**: Experimentalphysik II, 5, Ergänzungen, 1 *g*; Kleines physikalisches Praktikum (mit Kalähne), 4; Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene, tägl.; Großes physikalisches und photophysikalisches Praktikum (mit Kalähne und Federlin), tägl.; Physikalisches Kolloquium, 1 *g*. — **Kalähne**: Einführung in das physikalische Praktikum, 1; Theorie des Elektromagnetismus, 3; Strahlungs- und Quantentheorie, 1; Photographie und Röntgenologie, 1; Übungen in Photographie und Reproduktionsverfahren I, für Anfänger (mit Federlin), 3, II, für Fortgeschrittene (mit Federlin), tägl. — **v. Brunn**: Potentialtheorie, 3; Elemente der Meteorologie, 2. — **Federlin**: Ausgewählte Kapitel aus dem Gebiete der Photographie, 1. —

v. Wartenberg: Anorganische Experimentalchemie, 4; Praktikum im anorganisch-chemischen und elektrochemischen Laboratorium (mit Jellinek), tägl.; Physikalische Chemie I und II, 2; Kleines physikalisch-chemisches Praktikum I und II, 4; Großes physikalisch-chemisches Praktikum, tägl. — **Wohl**: Organische Experimentalchemie II, 4; Organisch-chemische Technologie II, 2; Praktikum im organisch-chemischen Laboratorium, tägl.; Praktikum im Laboratorium für landwirtschaftliche Gewerbe, tägl. — **Glimm**: Chemie der Enzyme, 1; Praktikum für Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel sowie Gärungsphysiologie, tägl.; Untersuchung von Heizstoffen und Gasanalyse, 3; Kurse für Gärungsgewerbe, Zucker- und Stärkeindustrie, 5. — **Jellinek**: Analytische Chemie mit allgemeiner Einführung in die Chemie I, 3. —

v. Mangoldt: Höhere Mathematik I, 4, Übungen, 2; Zahlentheorie, 2. — **Lorenz**: Einführung in die Mechanik, 3, Übungen, 2; Hydromechanik, 2, Übungen, 2; Seminar für angewandte Mechanik und Wärmelehre (mit Plank), 2 *g*; Übungen im Materialprüfen (mit Kohnke und Stremme), 4. — **Schilling**: Seminarübungen in

höherer Geometrie, 2 g; Graphische Statik I, 2, Übungen, 3; Projektive Geometrie, 1. — **Sommer**: Höhere Mathematik II, 2, Übungen, 3; Einführung in die höhere Mathematik, 4; Algebra, 2. —

Technische Hochschule Darmstadt. **Rau**: Experimentalphysik: Magnetismus, Elektrostatik, Elektrische Ströme, 5; Physikalische Übungen, 4 Nachmittage; Ausgewählte Kapitel aus der Physik, 2; Selbständige Arbeiten aus dem Gebiete der Physik, nach Vereinbarung. — **Zeißig**: Experimentalphysik: Mechanik der festen, flüssigen und gasförmigen Körper, Wärme, Akustik, 3; Physikalische Meßkunde und Apparatebau, 2; Kolloquium in technischer Physik, 1; Arbeiten aus der technischen Physik, nach Verabredung. — **Baerwald**: Theoretische Elektrizitätslehre, 2; Allgemeine Elektronik I: Die korpuskularen Strahlungen, 2; Grundlagen der Relativitätstheorie, 1. — **Schering**: Theorie der Beugung und der Doppelbrechung des Lichts, 2 g. — **Limmer**: Photographische Übungen A, für Anfänger, 3, für Fortgeschrittene, 6, B, für Anfänger und Fortgeschrittene, 3; Photographische Chemie und Chemikalienkunde, 1; Ausgewählte Kapitel aus der Photographie, Kinematographie, Farbenphotographie und Reproduktionstechnik, 2; Photographische Ausflüge, 3. —

Wöhler: Spezielle anorganische Chemie, 4; Theoretische Chemie II, 2; Praktikum für anorganische und physikalische Chemie (mit Moldenhauer und Eberhard), tägl. außer Sonnabend. — **Eberhard**: Agrikulturchemie, 1; Pharmazeutische Chemie: Anorganischer Teil, 2, Organischer Teil I und II, 2; Einführung in die Untersuchung von Trinkwasser, Harn, Magensaft und Kot, 1. — **Finger**: Ausgewählte Kapitel aus der organischen Chemie I, 2; Teerfarbstoffe, 4; Praktikum für organische Chemie (mit Friedlaender), tägl. außer Sonnabend; Färberei-Praktikum, 4. — **Moldenhauer**: Analytische Chemie I, 2; Grundzüge der Chemie unter Berücksichtigung der chemischen Technologie, 3; Einführung zu den Übungen zur theoretischen Chemie, 1. — **Heuser**: Chemie der Zellulose, 2; Organisch-chemisches Praktikum, für Fortgeschrittenere: Anleitung zu selbständigen Arbeiten aus dem Gebiet der Zellulose- und Papierchemie, tägl. außer Sonnabend; Chemische Technologie der Gespinstfasern, 1; Chemie der Textilfasern und deren Veredelung: Kunstseide u. a., 1. — **Friedlaender**: Chemie der natürlichen Farbstoffe, 1 g. — **Berl**: Chemische Technologie, 4; Metallurgie, 2; Chemisch-technisches und elektrochemisches Praktikum (mit Agde), tägl. außer Sonnabend. — **Agde**: Betriebswissenschaftliches Seminar II, 2; Anwendung der physikalischen Chemie auf chemisch-technische Prozesse, 1. — **Vaubel**: Theoretische Chemie: Thermochemie, 1, Übungen, 3; Ätherische Öle, Kautschuk, Kunststoffe, 1; Die maschinellen Hilfsmittel der chemischen Technik, 2. — **Sonne**: Chemische Technologie der Explosivstoffe, 1; Chemisch-technische Untersuchung des Wassers, 2. — **Stiasny**: Chemische Technologie der Gerberei, 2; Die Hilfsstoffe der Lederbereitung, 3; Einführung in die Kolloidchemie, 1; Praktikum für Gerberei-Chemie, tägl. außer Sonnabend. —

Schleiermacher: Höhere Mathematik, 3, Übungen, 2; Rechenapparate und Rechenmethoden, 2. — **Horn**: Höhere Mathematik, 5, Übungen, 3; Differenzengleichungen, 2; Ausgewählte Abschnitte aus der Theorie der Differentialgleichungen, 2; Seminaristische Übungen, 1. — **Dingeldey**: Höhere Mathematik, 5, Übungen, 3; Differentialgleichungen, 2, Übungen, 1; Flächentheorie, konforme Abbildungen und Kartenprojektion, 3. — **Schlamp**: Elemente der analytischen Geometrie der Ebene, mit Übungen, 2. — **Wiener**: Darstellende Geometrie I: Senkrechte und schiefe Parallelprojektion, 2, Übungen, 4, II: Perspektive und Schattenkonstruktionen, 2, III: Kinematik, 2; Geometrische Lösung von Gleichungen, 2—3; Arbeiten im mathematischen Institut, 3. — **R. Müller**: Darstellende Geometrie I: Senkrechte und schiefe Parallelprojektion, 4, Übungen, 4, II: Perspektive und Schattenkonstruktionen, 2, III: Kinematik, 2; Projektive Geometrie, 2—3. —

Hohenner: Geodäsie, 4; Ausgewählte Kapitel aus der Geodäsie, 2; Geodätische Übungen I, 4, II, 4; III: Meß- und Rechenübungen, 4; Geodätische Ausarbeitungen, 2; Praktische Geometrie, Meßübungen, 4, Ausarbeitungen, 2; Planzeichnen (mit Schaub), 4 und 2. — **Löffler**: Ausgewählte Kapitel aus der Geodäsie, 3. — **Schaub**: Astronomische Zeit- und geographische Ortsbestimmung, 2, Übungen, 1. — **H. Müller**: Hessische Katastertechnik, 2, Übungen, 2. — **Schlink**: Mechanik II, 4, Übungen, 3; Ausgewählte Kapitel aus der höheren Mechanik, 1; Höhere Statik II, 1, Übungen, 2; Statik der Flugzeuge und Luftschiffe, 2. — **Blaeß**: Vektorenrechnung, 2; Technische Schwingungslehre, 2; Ausgewählte Abschnitte aus der höheren Mechanik, 2; Seminaristische Übungen, für Fortgeschrittene, nach Verabredung. — **Wagenbach**: Hydraulik, 2, Übungen, 1. —

Technische Hochschule Dresden. **N. N.**: Experimentalphysik II: Magnetismus, Elektrizität, 5; Physikalisches Praktikum I, 6 oder 3, II, einschließlich Laboratoriumstechnik, 9; Praktikum für größere physikalische Arbeiten, 20. — **Toepler**: Theoretische Physik I: Mechanik (Schwingungen), 4, Übungen, 1; Atombau und Quantentheorie, 2. — **Dember**: Einführung in die Relativitätstheorie: Experimentelle Grundlagen, 1. — **Wiedmann**: Fluoreszenz, Phosphoreszenz und Lichtelektrizität, 1. — **Luther**: Photochemie, 2; Photographisches Praktikum für Anfänger, 4 und 8, für Fortgeschrittene, 4, 8 und 12; Selbständige Arbeiten, ganz- oder halbtägig; Kolloquium über ausgewählte Kapitel der photographischen Technik, mit Übungen (mit Goldberg), 1 g. —

Foerster: Experimentalchemie, 6; Anorganisch-chemisches Praktikum: Qualitative Analyse, 12, Gewichts-, Maß- und Gasanalyse, Präparate, ganztägig. — **Heiduschka**: Lebensmittelchemie II, 3; Gerichtliche Chemie, 1; Lebensmittelchemisches Praktikum, einschließlich gärungschemischer, gerichtlich-chemischer und physiologisch-chemischer Arbeiten, halb- oder ganztägig; Praktikum für Nahrungsmittelchemiker, ganztägig. — **König**: Chemie und Technologie der aromatischen Verbindungen II: Organische Farbstoffe, 4; Praktikum für Farbenchemie, 8; Praktikum für Farbenchemie bzw. Färbereitechnik, halbtägig; Praktikum für größere Arbeiten auf dem Gebiete der Farbenchemie bzw. Färbereitechnik, ganztägig. — **Müller**: Physikalische Chemie I, 3; Praktikum für Elektrochemie, halbtägig; Praktikum für größere Arbeiten auf dem Gebiete der Elektrochemie und physikalischen Chemie, ganztägig. — **Schmidt**: Arzneimittelsynthese I, 1. — **Scholl**: Chemie der Benzolderivate, 2; Organisch-chemisches Praktikum, ganztägig. — **Bergmann**: Chemie der Eiweißstoffe, 2. — **Dietz**: Die chemische Technologie der Mörtel und Zemente, 1, des Glases, 1. — **Lottermoser**: Die Kolloide in der Technik, 1; Analytische Chemie auf Grundlage der Ionentheorie und des Massenwirkungsgesetzes, 1; Praktikum für Kolloidchemie, 8; Praktikum für größere Arbeiten auf dem Gebiete der Kolloidchemie, ganztägig. — Kolloquium über allgemeine Fragen der Elektrochemie, 1. — **Steinkopf**: Organisch-technische Chemie I, 2. —

Böhmer: Differenzengleichungen, 2; Lebensversicherungsmathematik I, 3, Übungen, 2; Kolloquium für Versicherungstechniker, 2. — **Kowalewski**: Höhere Mathematik IV, 3, Übungen, 1; Integralgleichungen, 2; Mathematisches Seminar, 1 g. — **Lagally**: Höhere Mathematik II, 4, Übungen, 1; Vektorenrechnung, 3; Mathematisches Seminar, 1 g. — **Ludwig**: Darstellende Geometrie II, 2, Übungen, 3, Perspektive, mit gelegentlichen Übungen, 1; Synthetische Geometrie, mit Übungen, 3; Einführung in die Theorie der algebraischen Kurven, 2; Mathematisches Seminar: Über höhere Geometrie (mit Grübler), 1 g. — **Naetsch**: Analytische Geometrie 3; Elementare Algebra und Analysis, 2; Differential- und Integralrechnung, 4, Übungen, 1. — **Wieghardt**: Technische Mechanik: Graphische Statik, 3, Übungen, 2, Festigkeitslehre, 4. —

Universität Erlangen. **Wiedemann**: Experimentalphysik, 5; Physikalisches Anfängerpraktikum, 2;

Physikalisches Praktikum, tägl. außer Sonnabend. — **Reiger**: Theoretische Physik: Elektrizität, 4; Elektrotechnisches Praktikum, 3. — **Hartwig**: Astronomie und Astrophysik, 2; Erklärung der Einrichtungen der Sternwarte, tägl. außer Donnerstag; Astronomische Übungen, tägl. *g.* —

Fischer: Anorganische Chemie, 4; Praktische Übungen im chemischen Laboratorium (mit Henrich): a) Vollpraktikum, b) Analytisch-chemische Übungen, tägl. außer Sonnabend, Übungen für Mediziner, 4. — **Busch**: Organische Chemie, unter Berücksichtigung ihrer Anwendung in der Pharmazie, 3; Chemische Technologie: Anorganische Großindustrie, mit Fabrikbesichtigungen, 3; Chemische Übungen, tägl. außer Sonnabend; Pharmazeutisch-chemische Übungen, tägl. außer Sonnabend; Übungen in der Untersuchung von Lebensmitteln, tägl. außer Sonnabend. — **Henrich**: Analytische Chemie II und Maßanalyse, 2; Ausgewählte Kapitel aus der Chemie, 2. — **Scheibe**: Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten, tägl. außer Sonnabend; Ausgewählte Kapitel aus der physikalischen Chemie I, 1; Übungen in der technischen Gasanalyse, 2. —

Tietze: Elemente der Differential- und Integralrechnung, 2; Übungen zur Integralrechnung (mit Bilz), 2; Einführung in die analytische Geometrie und Vektorenrechnung, 4, Übungen, 1; Mathematisches Seminar (mit Haupt), 3; Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten, nach Verabredung, *g.* — **Haupt**: Funktionentheorie, 4; Ergänzungen und Übungen zur Reihenlehre, 2; Ausgewählte Kapitel der Analysis, 2; Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten, *g.* — **Bilz**: Ausgewählte Kapitel der Elementarmathematik, mit Übungen, 2; Sphärische Trigonometrie, mit Übungen, 2; Politische Arithmetik II, mit Einschluß der Versicherungsmathematik, mit Übungen, 2. —

Universität Frankfurt a. M. **Wachsmuth**: Experimentalphysik I, 5; Elektrische Wellen (Fortsetzung): Anwendungen, 1; Repetitorium der Experimentalphysik II (mit Lertes), 2; Physikalisches Praktikum für Anfänger, 6, für Fortgeschrittene, tägl.; Selbständige wissenschaftliche Arbeiten (mit Gerlach), tägl.; Physikalisches Kolloquium (mit Madelung), 14tägig, 2. — **Madelung**: Mechanik, 4; Quantentheorie, 1. — **Gerlach**: Höhere Experimentalphysik: Elektromagnetische Strahlung, 3; Prinzipien der Physik, 1; Physikalisches Seminar, 2. — **Seddig**: Praktikum der wissenschaftlichen Photographie, 4 oder 8; Leitung selbständiger Arbeiten aus dem Gebiete der wissenschaftlichen Photographie, tägl.; Über optische Projektion und Übungen im Anstellen von physikalischen Vorlesungsversuchen, nach Verabredung. — **Déguisne**: Elektrische Wechselströme, 3; Elektrische Gleichstrommaschinen, 1; Kolloquium über die neuere Literatur der angewandten Physik (mit Dessauer), 14tägig, 2; Kleines elektrotechnisches Praktikum, 3 oder 6; Großes elektrotechnisches Praktikum, tägl.; Wissenschaftliche Arbeiten, tägl. — **Dessauer**: Einführung in die medizinische Physik II: Elektrizitätslehre, 2; Seminar für medizinische Physik: Lektüre und Besprechung neuerer Arbeiten für Physiker und Mediziner, 14tägig, $1^1/_2$; Wissenschaftliche Arbeiten, tägl. — **Linke**: Theoretische Meteorologie II, 2; Die Schwerkraft, 1; Meteorologisch-geophysikalische Übungen (mit Georgii), 2. — **Georgii**: Allgemeine Meteorologie, 2; Der motorlose Segelflug, 1. —

v. Braun: Allgemeine Chemie: Anorganischer Teil, 6; Chemische Tagesfragen, 1; Chemisches Kolloquium (mit Helferich, Sieverts, F. Hahn und Speyer), 14 tägig, 2; Chemisches Seminar, 1; Chemisches Praktikum und Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten, anorganische Abteilung (mit Sieverts und F. Hahn), tägl. außer Sonnabend, organische Abteilung (mit Helferich, F. Mayer und Speyer), tägl.; Chemisches Praktikum für Mediziner (mit Lorenz, Sieverts, Fraenkel und F. Hahn), 6. — **Lorenz**: Elektrochemie, 3; Physikalisch-chemisches Praktikum (mit Fraenkel und Magnus), tägl.; Wissenschaftliche Arbeiten (mit Fraenkel und Magnus), tägl.; Physiko-chemisches Kolloquium, 14tägig, 2. — **Fraenkel**: Phasenlehre, 2; Eisenhüttenkunde, 1; Metallographisches Praktikum, 3. — **Magnus**: Chemische Atomistik, 1. — **Sieverts**: Analytische Chemie II, nach Verabredung. — **F. Hahn**: Die Verbindungen höherer Ordnung, 2; Seminar über anorganische Chemie, 14tägig, 2. — **Helferich**: Chemie der aromatischen Verbindungen, $2^1/_2$. — **Speyer**: Chemie der Alkaloide II, mit besonderer Berücksichtigung der Opiumalkaloide, 1; Chemische Technologie I: Anorganische Prozesse mit Exkursionen, 2. — **Fester**: Chemische Technologie III: Organische Industriezweige, mit Exkursionen, 3. — **F. Mayer**: Der Steinkohlenteer und die Zwischenprodukte der Farbstoffherstellung, 2; Praktische Übungen in der Färberei der Textilfasern, 3. — **Popp**: Naturwissenschaftliche Kriminalistik I, 1. — **Mannich**: Pharmazeutische Chemie, organischer Teil, 3; Besprechung der Laboratoriumsarbeiten, 1; Pharmazeutisch-chemisches Praktikum, tägl. außer Sonnabend. — **Tillmans**: Die Chemie der animalischen Nahrungsmittel, mit Experimenten, 2; Praktikum der Nahrungsmittelchemie oder Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten, tägl. —

Schoenflies: Mengenlehre, 4. — **Siegel**: Höhere Analysis I: Infinitesimalrechnung und analytische Geometrie, 5, Übungen, 1. — **Dehn**: Geometrie III: Differentialgeometrie und Grundlagen, 4; Über unendliche Prozesse (mit Epstein und Szasz), 2; Über die Anfänge der Infinitesimalrechnung (mit Epstein, Hellinger, Siegel), 2. — **Hellinger**: Funktionentheorie, 4; Vorträge über Galoissche Theorie (mit K. A. Reinhardt), 2. — **Szasz**: Ganze transzendente Funktionen, 3. — **K. A. Reinhardt**: Partielle Differentialgleichungen, 4. — **Epstein**: Geodäsie I, 4. — **Wissfeld**: Geodätische Übungen, 3. — **Brendel**: Praktische Astronomie, 3, Übungen, nach Verabredung. —

Bergakademie Freiberg. **Brion**: Elektrotechnik, 3; Elektrotechnisches Praktikum, 2; Experimentalphysik, 4; Physikalisches Praktikum (mit Ludewig), 2. — **Ludewig**: Radioaktives Praktikum, 3; Physikalisches Repetitorium, 1; Optik, 1. —

v. Walther: Chemie der Kohle, 2; Organisch-chemisches Praktikum, tägl. außer Sonnabend. — **Brunck**: Spezielle Chemie der Metalle mit Einschluß der qualitativen Analyse, 3; Quantitative Analyse, 2; Chemisches Praktikum, tägl. außer Sonnabend. — **Döring**: Chemische Technologie, 2; Salinenkunde und Kalisalzverarbeitung, 1; Eisenprobierkunde mit Vortrag, $^1/_2$ Tag; Technisch-chemische Gasanalyse, 2; Chemische Untersuchung von Grubenwettern, 2. —

Papperitz: Höhere Mathematik, 5; Mathematisches Praktikum, 1; Darstellende Geometrie, 2, Übungen, 2; Sphärische Trigonometrie, 1; Potentialtheorie, 1. — **Wandhoff**: Markscheidekunde und Geodäsie II, 3; Geographische Ortsbestimmung, 1, Übungen, 1; Instrumentenkunde II, 2; Sommermeßübungen I, 5, II, 4; Rechenübungen und Ausarbeitung der Vermessungen, 2; Plan- und Rißzeichnen, 2; Feldmeßübungen, nach Verabredung. —

Universität Gießen. **König**: Experimentalphysik I: Mechanik, Akustik, Wärme, 4, Ergänzungen, 1 *g*; Physikalisches Praktikum (mit Uller und Cermak), 6 und 3; Leitung selbständiger physikalischer Arbeiten (mit Cermak), tägl.; Übungen in Demonstrationsversuchen und Behandlung einfacher theoretischer Hausaufgaben für Lehramtskandidaten (mit Cermak), 14tägig, 2 *g*; Physikalisches Kolloquium (mit Fromme), 14tägig, 2. — **Fromme**: Thermodynamik, 2; Theoretisch-physikalische Übungen, 1; Elemente der Astronomie, mit praktischen Übungen, 2; Niedere Geodäsie, 3, Übungen, 3; Übungen im Feldmessen und Nivellieren, 3. — **Cermak**: Handfertigkeitspraktikum, 3; Radioaktivität, mit Experimenten (mit Uller), 1; Elektrotechnisches Praktikum, 2. — **Uller**: Einführung in die Fluglehre, 1. — **Jentzsch**: Geschichte der optischen Instrumente, 1. —

Elbs: Anorganische Experimentalchemie, 5; Che-

misches Praktikum (mit Brand und Meigen), tägl.; Chemische Übungen für Landwirte (mit Meigen), tägl. außer Sonnabend, für Mediziner und Veterinärmediziner (mit Brand), 5; Chemische Unterrichtsübungen für Lehramtskandidaten (mit Meigen), 14 tägig, 2 *g*; Chemisches und physikalisch-chemisches Kolloquium (mit Schaum, Brand und Meigen), 2; Pharmazeutisch-chemische und nahrungsmittelchemische Übungen (mit Brand und Meigen), tägl. — **Meigen**: Gasanalyse, 1; Chemisches Rechnen, 1; Seminar für analytische Chemie, 2. — **Brand**: Organische Farbstoffe, mit Demonstrationen, 2, Ergänzungen, 1; Seminar für organische Chemie, 1; Pharmazeutische Chemie II: Pharmazeutische Präparate, organischer Teil, $1^3/_4$; Seminar für pharmazeutische Chemie, 1. — **Schaum**: Einführung in die allgemeine und physikalische Chemie, 3; Besprechung wichtiger physikalisch-chemischer Fragen, 1; Chemisch-mikroskopische Übungen: Mikrochemie, Ultramikroskopie usw., 3; Physikalisch-chemische Übungen, 6 oder 3; Physikalisch-chemisches Praktikum, tägl. — **Stintzing**: Physikalisch-chemische Methoden, 2. — **Dede**: Ausgewählte Kapitel aus der Chemie der seltenen Erden, 1 *g*. — **Thomae**: Neuere chemische Patente, 1. —

Engel: Differential- und Integralrechnung, 4, Übungen, 1; Funktionentheorie, 4; Vorträge und Besprechungen: Über Transformationsgruppen, 2. — **Falckenberg**: Analytische Geometrie, 3, Übungen, 1; Darstellende Geometrie, 3, Übungen, 2. — **Maennchen**: Die wissenschaftlichen Grundlagen der Elementarmathematik I: Algebra, 3. — **Schlesinger**: Differentialgeometrie, 4; Übungen für mittlere Semester, 1; Vorträge und Besprechungen: Über automorphe Funktionen, 2. — **Fuhr**: Einführung in die Versicherungsrechnung, mit Übungen, 2. —

Universität Halle. Mie: Experimentalphysik I: Mechanik, Akustik, Wärme, 5, Mathematische Ergänzungen, 2; Kleines physikalisches Praktikum, 2; Physikalische Übungen, 6; Leitung selbständiger physikalischer Arbeiten, tägl. — **Schmidt**: Theoretische Optik, 4; Übungspraktikum für angewandte Physik, 2; Physikalisches Kolloquium, 14 tägig, 2 *g*. — **Herweg**: Ausgewählte Kapitel aus der Elektrizitätslehre, 1; Praktische Übungen aus den modernen Forschungsgebieten, 1. — **Wigand**: Die physikalischen Grundlagen der Luftfahrt, 1; Aerophysikalisches Praktikum: Meteorologie, Aerologie, atmosphärische Elektrizität und Strahlung, 2 *g*. —

Vorländer: Allgemeine Experimentalchemie II: Organische Chemie, 5; Besondere Abschnitte der anorganischen Chemie, 1 *g*; Übungen im chemischen Laboratorium (mit Weitz), tägl. außer Sonnabend, für Mediziner und Landwirte, 2 Halbtage. — **Tubandt**: Physikalische Chemie II, 2; Praktische Übungen in der Elektroanalyse, tägl. außer Sonnabend; Übungen und Anleitung zu selbständigen Arbeiten im physikalisch-chemischen und elektrochemischen Laboratorium, tägl. außer Sonnabend; Physikalisch-chemisches Praktikum, tägl. außer Sonnabend. — **Weitz**: Analytische Chemie, 3; Chemisches Kolloquium, 1 *g*; — **Schulze**: Darstellung und Prüfung der Arzneimittel, 2; Besprechung der Prüfungsmethoden des Arzneibuches, organischer Teil, 1 *g*; Chemisches Praktikum für Pharmazeuten, tägl. außer Sonnabend. — **Erdmann**: Chemische Technologie III: Verarbeitung organischer Rohstoffe, 2; Praktischer Kursus in Gasanalyse und Heizwertbestimmungen, 4; Praktische Übungen für angewandte Chemie, tägl. außer Sonnabend. —

Eberhard: Elemente der Zahlentheorie, 4; Mathematisches Kolloquium, 1 *g*. — **Jung**: Determinanten, 2; Differentialrechnung, mit Übungen, 5; Übungen im mathematischen Seminar, 2 *g*. — **Doetsch**: Analytische Geometrie der Ebene, 4, Übungen, 1; Graphische Statik, 2, Übungen, 1; Über die Laplace-Transformation, 1 *g*. — **Gutzmer**: Bestimmte Integrale und mechanische Quadratur, 2; Gewöhnliche Differentialgleichungen, 5; Übungen des Mathematischen Seminars, 14 tägig, 2 *g*. — **Wangerin**: Differentialgeometrie: Theorie der Raumkurven und Flächen, 5. —

Personalien.

(Der Herausgeber bittet die Herren Fachgenossen der Schriftleitung von eintretenden Änderungen möglichst bald Mitteilung zu machen.)

Habilitiert: An der Universität Köln Dr. P. Finsler für Mathematik, an der Universität München Dr. H. Grimm für physikalische und anorganische Chemie, an der Technischen Hochschule Aachen Fräulein Dr. Ing. N. Bredt-Savelsberg für organische Chemie, an der Universität Wien Dr. Georg Weißenberger für Kolloidchemie und anorganische chemische Technologie.

Ernannt: Oberregierungsrat Professor Dr. Lenze zum Direktor der Chemisch-Technischen Reichsanstalt in Berlin, Regierungsrat Dr. Rimarski zum Oberregierungsrat an der Chemisch-Technischen Reichsanstalt, Efisio Mameli zum Professor für allgemeine Chemie an der freien Universität Perugia, Dr. Benno Foresti zum Dozenten für allgemeine Chemie an der Universität Parma, der Privatdozent an der Universität Leipzig Dr. Franz Hein zum a. o. Professor für anorganische Chemie ebenda, der Privatdozent an der Universität Würzburg Dr. Stephan Goldschmidt zum planmäßigen a.o. Professor für organische Chemie an der Technischen Hochschule Karlsruhe, der ord. Professor für Mineralogie an der Universität Turin Dr. Ferruccio Zambonini zum ord. Professor der allgemeinen Chemie an der Universität Neapel, der Direktor der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt in Adlershof Dr. Ing. Wilhelm Hoff zum planmäßigen a.o. Professor für Luftfahrt an der Technischen Hochschule Berlin, Professor B. Line Vanzetti zum a.o. Professor für allgemeine Chemie an der Universität Sassari, der a.o. Professor an der Universität Heidelberg Dr. Fr. Krafft zum ord. Honorarprofessor für Chemie ebenda.

Verliehen: Dem Privatdozenten für Chemie an der Universität Berlin Dr. Erich Tiede die Dienstbezeichnung a.o. Professor.

Gestorben: Der Privatdozent an der Technischen Hochschule Darmstadt und Vorstand des chemischen Untersuchungsamtes für Nahrungs- und Genußmittel daselbst Dr. Heinrich Weller, der Professor der Chemie und Experimentalphilosophie an der Universität Cambridge England Sir James Dewar M. A., F. R. S., der Meteorologe Professor Dr. Nils Ekholm in Stockholm, der ord. Professor für Chemie am Technischen Institut in Chieti Giuseppe Siringo.

Gesuche.

Jüngerer promovierter

Physiker,

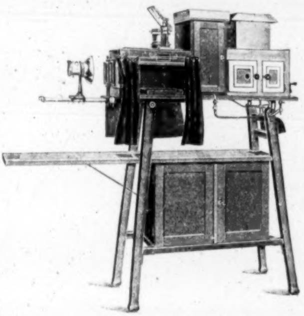
speziell für Atomphysik, Elektronik, Hochvakuumphysik, **Physikalische Chemie** und Elektrizität sucht geeignete Stellung. Bisher in leitender selbständiger Universitätsstellung. Evtl. auch Ausland. Sprachkundig. Angebote mit möglichst genauer Angabe des Ortes, der Art der Tätigkeit, Gehalt usw. erbeten unter **A. 1646** an den Verlag der Physikalischen Zeitschrift (S. Hirzel), Leipzig, Königstraße 2.

Für die Schriftleitung verantwortlich Dr. Hans Küstner in Göttingen. — Verlag von S. Hirzel in Leipzig.
Druck von August Pries in Leipzig.

MAX KOHL A.G. Chemnitz

Physikalische Apparate
Funken-Induktoren
Ölluftpumpen
Experimentier-Schalttafeln
Projektions-Apparate
Laboratorienmöbel
in gediegener Ausführung.

Weltausstellung Brüssel: 4 Große Preise; Turin: 2 Große Preise; Dresden: Großer Preis.



Kohls Megadiaskop. Projektions-Apparat für alle im Unterricht gebräuchlichen Projektionsarten, z. B. für durchfallendes Licht, für auffallendes Licht, für Mikroprojektion, Spektral-, Polarisations-Interferenzerscheinungen usw.

Apparate für luftelektrische und radioaktive Untersuchungen.
Normalbatterie für elektrostatische Messungen.
Kondensatoren, Mikrowage.
Erdbebenregistrierapparate.

Spindler & Hoyer G.m.b.H.

Mechan. u. opt. Werkstätten
Göttingen 3.

Hochspannungs-Batterien

Vorzüge: Größte Leistung bei kleinstem Raum. Beliebige Trennbarkeit. Niedriger Preis.

Phywe-Hochspannungsbatterien
haben u. a. im Gebrauch:

Kaiser Wilhelm-Institut, Dahlem. — Institut für Experimentalphysik, Universität Göttingen. — Institut für theoret. Physik, Universität Göttingen. — Physikal. Institut der Bergakademie Clausthal. — Röntgen-Institut. Techn. Hochschule Stuttgart. — Physikalisches Institut, Universität Frankfurt. — Physikal.-Chem. Institut. Technische Hochschule Karlsruhe. — Physikalisches Institut, Technische Hochschule Karlsruhe. — Teyler-Museum, Universität Leiden-Haarlem. — Radium-Institut, Freiberg i. S. — Institut für Schwachstromtechnik, Dresden. — Realgymnasium Schwelm. — Institut für theoretische und physikalische Chemie, Freies Bildungswesen, Altona. — Natuurkundig Laboratorium der Universität Groningen. — Porzellanfabrik Rosenthal, Selb. — Institut für theoretische und physikalische Chemie, Universität Brünn. — Physikalisches Institut, Universität Wilna. — Chemische Fabrik Griesheim-Elektron, Griesheim. — Kaiser Wilhelm-Institut, Düsseldorf. — Physikalisches Institut, Universität Cernauti. — Physikalisches Laboratorium der medizinischen Fakultät, Posen. — Physikalisches Institut, Universität Helsingfors. — Koch & Sterzel, Dresden. — W. C. Heraeus, Hanau.

Physikalische Werkstätten A.-G.,

Göttingen 1

Arthur Pfeiffer, Wetzlar

Gegründet 1890

❖ Fabrik physikalischer, chemischer und technischer Apparate ❖

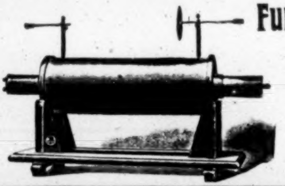
Rotier. Quecksilber-Hochvakuumpumpe System Pfeiffer. D. R. P.

Spezialfabrik für Hochvakuumpumpen

zu wissenschaftlichen und technischen Zwecken

Alle Arten Luftpumpen, Kolben-Öl-luftpumpen, rotierende Ölluftpumpen, rotierende Quecksilberluftpumpen für Betrieb und Laboratorium

Rotierende Quecksilber-Hochvakuumpumpe System Gaede. D. R. P.

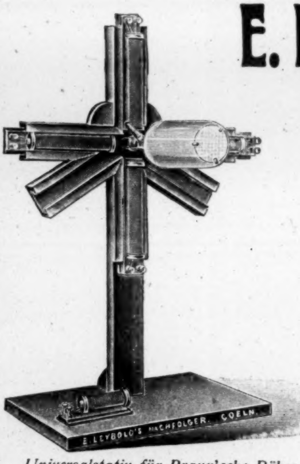


Funkeninduktoren bis 1000 mm Funkenlänge

Normaltypen von 6—1000 mm Funkenlänge mit Unterbrechern aller Art

Spezial-Funkeninduktoren für technische und wissenschaftliche Zwecke

Listen kostenlos von Abteilung E verlangen.



Universalstativ für Braun'sche Röhre nach Simon und Reich.

E. Leybold's Nachf. A.-G.

Cöln a/Rhein

Fabrik physikalischer Apparate

Zweigniederlassung:

Berlin NW 7, Dorotheenstraße 53

Projektionsapparate für Diaskopie und Episkopie

Hochvakuumpumpen nach Gaede

Katalog, enthaltend 16000 Nummern, wird Instituten auf Wunsch übersandt.

Für den Anzeigenteil verantwortlich S. Hirzel in Leipzig. — Verlag von S. Hirzel in Leipzig.
Druck von August Pries in Leipzig.